

DAS INNENWANDRELIEF DES
FEMORO-POPLITEALEN VENENSEGMENTES
IN MAKROSKOPISCHER UND MIKROSKOPISCHER DARSTELLUNG

von

KLAUS-RAINER STEGMAYER

1971



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554425_0080

Aus dem Pathologischen Institut der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
(Direktor: Prof. Dr. H. Bredt)

Das Innenwandrelief des
femoro-poplitealen Venensegmentes
in makroskopischer und mikroskopischer Darstellung

INAUGURAL - DISSERTATION
zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von
Klaus - Rainer Stegmayer
aus Bad Kreuznach

Mainz 1971



Dekan: Prof. Dr. Dr. W. Ketterl

Referent: Prof. Dr. med. W.W. Meyer

Korreferent: Prof. Dr. med. H. Bredt

Tag der mündlichen Prüfung: 23.11.1971



gesamtherstellung
ditters bürodienst
mainz

Meinen Eltern gewidmet

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	1
II. Literaturübersicht	3
III. Anatomische Vorbemerkung	8
IV. Histologische Vorbemerkung	10
V. Material	21
VI. Methodik	22
VII. Makroskopische Darstellung der eigenen Befunde.	25
VIII. Zusammenfassende Darstellung einzelner Relief- formen der sklerosierten Venenintima	71
IX. Mikroskopisches Bild der einzelnen Relief- formen der sklerosierten Intima	77
X. Vergleich des Intimareliefs an retrahierten und durch Füllungsdruck entfalteten Venen	87
XI. Beziehungen zwischen Relief und Verkalkung	90
XII. Diskussion	94
XIII. Zusammenfassung	97
XIV. Literaturverzeichnis	100

I. Einleitung

Obwohl die Bezeichnung "Phlebosklerose" genau so alt ist wie der Ausdruck "Arteriosklerose", wurden die sklerotischen Veränderungen in der Venenintima bis jetzt viel weniger beachtet als an der Arterieninnenwand. Wenn man von der Pfortader absieht, die in Zusammenhang mit den Lebercirrhosen ein größeres Interesse erweckte, finden sich über die sklerotischen Veränderungen der übrigen Venen in der Literatur der letzten 100 Jahre nur wenige Arbeiten. Hierzu gehören vor allem die ausführlichen Untersuchungen von Husten (Nr. 9) aus dem Jahre 1926 über die Hohlvenen und die beiden Arbeiten von Lev und Saphir (1951/52, Nr. 13 und 14) über die sklerotischen Veränderungen der V. poplitea und der Beckenvenen. Lev und Saphir unterscheiden erstens altersgebundene Veränderungen der Venenintima, die sie als "Endophlebohypertrophie" bezeichnen. Ihr liegt eine deutliche Proliferation von longitudinalen, fibrösen Intimastrukturen zugrunde. Sie soll in der Umgebung von Mündungen der Seitenäste vorkommen. Davon grenzen sie zweitens die eigentliche Phlebosklerose ab, bei der die Intimaverdickungen stärker ausgeprägt sind und die Media auch ohne räumlichen Zusammenhang mit den Intimaherden von fibrösen Feldern durchsetzt wird.

Trotz dieser Untersuchungen bleiben die sklerotischen Veränderungen der Venenwand und ihr häufiges Vorkommen weiterhin relativ wenig bekannt. Dies trifft auch für die Venenstrecken zu, die einen häufigen Sitz der folgen-schweren Thrombose darstellen, d. h. die großen Venenstämme des Oberschenkels und des Beckens. Nur auf die Unkenntnis der Häufigkeit und Ausprägung phlebosklerotischer Veränderungen in diesen Venen ist die verbreitete

Meinung zurückzuführen, daß bei Venenthrombosen insbesondere bei Thrombosen der großen Venenstämme oft keine morphologischen Veränderungen der Blutgefäßwand nachweisbar sind, die als Wandfaktor der Thrombose in Frage kommen. Dieser Schluß ist vermutlich darauf zurückzuführen, daß auch recht ausgeprägte sklerotische Veränderungen der Venenintima mehr diffuser Art sind und daher dem bloßen Auge leicht entgehen können.

Wir haben uns die Aufgabe gestellt, die Veneninnenwandveränderungen mit einer Methode makroskopisch zu erfassen, bei der die Niveauunterschiede der Intima deutlicher hervortreten und sich auch gut photographisch dokumentieren lassen. Dies erlaubte uns, verschiedene Reliefformen der sklerosierten Intima darzustellen, voneinander abzugrenzen und ihre bevorzugte Lokalisation zu erkennen. Hierbei ergab sich die Frage, inwiefern die festgestellten Reliefformen der Venenintima durch postmortale Kontraktion der Venenwand mitbedingt sein kann. Um diese Frage zu klären, wurden die Reliefformen an retrahierten und durch den Innendruck entfalteten Venenstrecken verglichen.

Da erfahrungsgemäß in der von uns untersuchten Altersstufe auch Kalkablagerungen, einschließlich größerer Kalkplatten in dem gleichen Venensegment häufig vorkommen, haben wir darüber hinaus geprüft, inwiefern das Relief der sklerosierten Intima durch Kalkinkrustation beeinflusst wird.

II. Literaturübersicht

Unter Phlebosklerose (Lobstein 1835, S. 514; Nr. 15) versteht man eine Verdickung der Venenintima, die auf einer Vermehrung von kollagenen und elastischen Faser-elementen beruht. Häufig liegt zugleich auch eine Verstärkung der Faserwerke der Media vor. Von den älteren Autoren wird allerdings der Begriff "Phlebosklerose" mitunter auch etwas weiter gefaßt. So rechnet z. B. Schilling (1926, Nr. 25) auch die Venencalcinose zu der eigentlichen Phlebosklerose.

Benda (1924, S. 829-833; Nr. 2) sieht die Phlebosklerose als eine Hypertrophie des Bindegewebes aller Wandschichten an, wobei die Intima am stärksten betroffen ist. Es handelt sich dabei um reparatorische oder kompensatorische Überwucherungen, die auf Grund der verschiedensten degenerativen und entzündlichen Prozesse entstehen können. Benda sieht demnach die Phlebosklerose nicht als einheitlichen Krankheitsprozeß und auch nicht als eine mit der Atherosklerose vergleichbare Veränderung an, da in der sklerotischen Venenintima kein Fett zu finden ist.

Als einer der Ersten stellt Husten (1926, Nr. 9) genauere anatomische und histologische Untersuchungen an über die Weite und Wandstruktur der Hohlvenen in ihrer Beziehung zur Phlebosklerose.

Bei den histologischen Untersuchungen fand Husten ab dem 25. Lebensjahr eine Intimaproliferation, die vom 40. Lebensjahr ab fast durchgehend vorhanden war. Gleichzeitig tritt mit dieser Veränderung eine Neubildung von

Muskelfasern in der Intima, eine Hyperplasie der elastischen Elemente und eine Bindegewebsvermehrung der übrigen Wandschichten auf. Die hyperplastischen Vorgänge am Bindegewebe und die Intimaproliferation kennzeichnen die Phlebosklerose als der Arteriosklerose analoge Veränderung. An den Hohlvenen überwiegen die hyperplastischen Veränderungen die degenerativen. Von der Pubertät bis ins höchste Alter fand Husten bei chronischen Drucksteigerungen in den Venen vermehrt die als Phlebosklerose bezeichneten Veränderungen und hyperplastischen Vorgänge an der Muskulatur.

Auch Sindoni und Aragona (1938, Nr. 27) befassen sich in ihrer Arbeit mit der Entwicklung und dem Altern der Venen und stellen in der Vena jugularis und Vena femoralis eine im Alter auftretende Elasticahyperplasie der Intima fest.

Makroskopische und mikroskopische Veränderungen der V. poplitea und der Beckenvenen mit fortschreitendem Alter wurden, wie bereits erwähnt, eingehend von Lev und Saphir (1951, 1952, Nr. 13 und 14) untersucht.

Makroskopisch fanden die Verfasser schon kurz nach der Geburt Verdickungen der Veneninnenwand um die Mündungsöffnungen. Bei Zweijährigen waren bereits an den Rändern der Kontaktfläche zur Arterie deutliche fibröse Streifen erkennbar. Weiter sahen sie an der Veneninnenwand viele feine, mehr oder weniger parallel angeordnete, längsgerichtete Streifen, die zwischen den Zuflüssen laufen und an den Einmündungen kon- oder divergieren. Allerdings führen sie diese feineren Strukturen auf eine postmortale Kontraktion der Media zurück.

Die Intimaverdickungen, die sich in jungen Jahren noch als weiche und weißliche Felder darstellen und später größer und fester werden, bezeichnen Lev und Saphir als "Endophlebohypertrophie". Mikroskopisch liegt ihr eine deutliche Proliferation von longitudinalen Intimastrukturen mit variierender Menge von Elastica, Kollagen und Muskulatur zugrunde. Gegen die Endophlebohypertrophie grenzen sie die "Endophlebosklerose" ab, die im fortschreitenden Alter auftritt und bei der bereits regressive Veränderungen in der Intima erkennbar werden. Diese schließen ein: basophile Herdbildung, Vakuolisierung und Unterbrechungen der Grundsubstanz, ein Zerreißen und Verlust der elastischen Fasern, ein Schwund der Muskelzellen mit einem Ersatz durch kollagene, netzartig zusammenhängende Geflechte. Regressive Veränderungen, die mit fortschreitendem Alter und auch unabhängig von der Endophlebohypertrophie auftreten können, bezeichnen Lev und Saphir als "senile Phlebosklerose". Bei dieser Form der Phlebosklerose treten sowohl diffuse wie auch herdförmige Veränderungen auf. Die diffusen Veränderungen zeigen sich besonders deutlich ab der 5. Lebensdekade in einer Zunahme des kollagenen, netzartigen Gewebes in der Media, wobei gleichzeitig eine Verminderung und sogar ein Verlust der Muskelzellen festzustellen ist. Herdförmige Veränderungen bestehen in Kalkablagerungen über der inneren, elastischen Membran.

Moschkowitz (1959/60, Nr. 19 und 20) findet in einer Kontrolluntersuchung der unteren Hohlvene in 100 unausgewählten Fällen aus allen Altersstufen nur bei Herzfehlern und kardialen Störungen eine von der Norm abweichende Venenstruktur. Sogar im fortgeschrittenen Alter soll die Hohlvene unverändert bleiben. Bei Herz- oder Klappenfehlern oder bei anderen Erkrankungen, die sich über einen Zeitraum von Monaten oder Jahren erstrecken

und zu einer Blutstauung in den Venen führen, stellen sich kollagenreiche Intimaverdickungen ein, die bei Individuen mit kurzzeitig erhöhtem Venendruck nicht erkennbar sind. In der Pfortader werden die Intimaverdickungen ebenfalls nur bei chronischer Blutstauung erkannt.

Diese Verdickungen bestehen, wie oben erwähnt, aus einem kollagenen Gewebe, sind unterschiedlich breit und teilweise über die gesamte Venenzirkumferenz ausgedehnt. Die verdickte Intima erscheint faserreich und enthält nur wenige Zellen. Fett ließ sich in dieser Schicht nicht nachweisen.

Hort (1962, Nr. 7) stellt bei seinen Untersuchungen an der unteren Hohlvene eine mit dem Alter zunehmende Intimaverdickung fest. In den fortgeschrittenen Altersstufen sind auch in der übrigen Venenwand die kollagenen und elastischen Fasern reichlicher als beim Jugendlichen entwickelt. Dies führt dazu, daß im Alter die Hohlvene an Gewicht zunimmt. Zugleich tritt eine geringe Umfangvermehrung auf. Außerdem verliert die Hohlvene nach und nach ihre Retraktionsfähigkeit und verkürzt sich nach der Entnahme aus dem Körper bei 50jährigen und älteren Menschen nicht mehr. Unter besonderen pathologischen Bedingungen, wie schwerer chronischer Rechtsinsuffizienz, ist die Gewichtszunahme noch ausgeprägter. Die Schichtdicke der auftretenden Intimaverdickungen kann in diesen Fällen die Breite der Intimaherde, die sonst im gleichen Alter auftreten, um mehr als das Doppelte übertreffen.

Histologisch unterteilt Hort die fibrösen Intimabeete in "lockere, saftreiche" Verdickungen, die vor allem bis zum 40. Lebensjahr vorkommen, und in "straffe, zellig-

fibröse" Intimaverdickungen bei älteren Individuen. Zwischen den beiden gibt es Übergänge. Selten lagert sich auf ein dichtes, faserreiches Intimabeet eine lockere Intimaschicht auf. Weiterhin lassen sich in der proliferierten Intima Muskelzellen und reichlich kollagene Fasern erkennen. Bei einer schmalen Intima erscheint die *Elastica interna* im Gegensatz zu einer breiten lückenlos und unversehrt.

In einer weiteren Arbeit stellt Hort (1962, Nr. 8) auch in der Pfortader und Milzvene eine mit dem Alter zunehmende Intimaverdickung fest, die unter pathologischen Bedingungen noch ausgeprägter wird. In den Venen von Greisen findet er eine deutliche Zunahme der elastischen Fasern in der gesamten Venenwand im Vergleich zu jugendlichen Venen, während eine Zunahme des Kollagens nicht so offenbar ist.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß sklerotische Intimaverdickungen auch an Venensegmenten zustande kommen, die in das Arteriensystem an Stelle stenosierter oder verschlossener Arterien implantiert werden.

Stein et al. (1966, Nr. 29) untersuchen morphologisch und histochemisch die in das Arteriensystem überpflanzten Venentransplantate und ferner variköse Venen. Sie fanden eine gröbere Sklerose mit einem Dickerwerden der Intima und einer Fibrose der Muskulatur. Das fortschreitende Aufsplittern der elastischen Fasern führt nach Ansicht der Verfasser zu einer Vermehrung der elastischen Geflechte. Während dieser Phase stellen sich jedoch keine, über den Normalbereich hinausgehende Veränderungen der enzymatischen Aktivität ein. Auch finden sie in der verdickten Intima keine fettähnlichen Substanzen vor, wie

vergleichsweise in den atherosklerotischen Herden, so daß auch kein Anwachsen der Phosphataseaktivität erkennbar ist. Somit konnten sie mit der Atherosklerose vergleichbare Veränderungen nicht in den Varizen feststellen.

Erhebliche sklerotische Verdickungen der Venenintima werden ferner bei arterio-venösen Aneurysmen beobachtet (Fick, 1933; Nr. 5).

III. Anatomische Vorbemerkung

Wie bereits dargelegt, haben wir das femoro-popliteale Venensegment untersucht. Es wurde von der Leistenbeuge bis zur Kniekehle entnommen und schloß somit sowohl die Vena femoralis als auch den proximalen Abschnitt der Vena poplitea ein.

Die in die Vena iliaca externa übergehende V. femoralis beginnt von proximal betrachtet am Ligamentum inguineale. Sie liegt unter der Fascia lata des Oberschenkels zwischen M. sartorius und M. adductor longus im Bereich des Trigonum femorale. Die Vene begleitet normalerweise die gleichnamige Arterie und verläuft im proximalen Abschnitt medial von der Arterie. In diesem Abschnitt münden mehrere große Seitenäste in den Hauptstamm der Vene ein: von medial und distal der größte Zufluß, die V. saphena magna; ebenfalls von distal, allerdings aus der Tiefe des Oberschenkels die V. profunda femoris und die Vv. perforantes; mehr von lateral die V. circumflexa femoris lateralis mit ihren Rami ascendens und descendens; von medial die V. circumflexa femoris medialis mit ihrem Ramus profundus und Ramus superficialis.

Weiter distal liegt die V. femoralis dorsal der gleichnamigen Arterie. Sie gelangt im Gegensatz zu der proximalen Strecke von der oberflächlichen Lage in tiefere und geschütztere Gewebsschichten. Hier wird sie vom M. sartorius und von der Membrana vastoadductoria überdeckt, die die Vorderwand des Adduktorenkanals bildet. Im Adduktorenkanal selbst, der eine Länge von etwa 5 cm hat, münden keine oder nur kleine Seitenäste (Rauber-Kopsch 1955, S. 619/620, 666; Nr. 22).

Die V. femoralis geht nach distal zu in die V. poplitea über. Diese verläuft nach dem Durchtritt durch den Adduktorenkanal auf der Beugeseite des Knies in der Fossa poplitea zum Unterschenkel hin. In diesem Bereich münden in die V. poplitea Äste aus dem Kniegelenk und seiner Umgebung (Benninghoff 1930, S. 131-160; Nr. 4; Benninghoff 1964, S. 537; Nr. 3; Pernkopf 1964, S. 350-358; Nr. 21).

Änderungen der Verlaufsrichtung der Vene werden in der Literatur beschrieben (Rauber-Kopsch 1955): Die Vena femoralis dringt "nämlich zuweilen vom Kniekehlenraum etwas weiter proximalwärts, durchbohrt den M. adductor magnus weiter proximal als gewöhnlich und vereinigt sich mit der V. profunda femoris, so daß sie erst wieder auf der proximalen Strecke in die Nähe der A. femoralis gelangt. In seltenen Fällen ist die V. femoralis ganz oder zum Teil doppelt vorhanden" (Rauber-Kopsch 1955, S. 619/620).

Diesen Verlauf haben wir bei unseren Untersuchungen nicht beobachtet. Die einzige, allerdings nicht seltene Besonderheit besteht in der Ausbildung von parallel zur V. femoralis verlaufenden, recht großen Venenstämmen, die vom Hauptstamm im Bereich des Adduktorenkanals ab-

zweigen, ihm weiter nach proximal zu folgen und nach einer Strecke von mehreren cm wieder in den Stamm der Vene etwa in Höhe der Einmündung der V. saphena magna münden. Der längste venöse Parallellauf wies eine Länge von 13 cm auf. Derartige, parallel dem Hauptstamm geschaltete Venensegmente haben wir in vier Fällen beobachtet.

IV. Histologische Vorbemerkung

Allgemeines über die Hauptelemente der Venenwand

Die Venenwand besteht mikroskopisch im wesentlichen aus drei Grundelementen: Kollagen, Muskulatur und elastischem Fasersystem; jedes Element bildet als solches ein Raumnetzwerk. Die drei Raumnetzwerke sind so ineinander verflochten, daß sie keine der Arterienwand genau entsprechende, natürliche Schichten aufweisen (v. Kügelgen 1951, 1955, Nr. 11 und 12). Nur die vom inneren elastischen Netz aus nach innen zu gelagerte Schicht, die Intima, ist mit der Arterienintima vergleichbar. Eine der Arterie analoge Media gibt es in der Vene nicht, da die Muskulatur keine geschlossene Schicht bildet, sondern diese vielmehr stark mit Kollagengeflechten durchsetzt ist. Die eigentliche Venenwand grenzt sich zur äußeren Schicht, die von Kügelgen als "Verspannungssystem" oder "Einbaukonstruktion" des Venenschlauches in seine Umgebung ansieht, durch den Verlust der "Phasenharmenie" (s. unten) in der Wellung der kollagenen Fasern ab (v. Kügelgen 1951, Nr. 11).

Das Hauptelement und daher "tragende System" der Venenwand (v. Kugelgen 1955, Nr. 12) ist das Kollagen-gerüst, das in starken Bündeln über Zwischenformen bis zu feinen Fibrillen vorliegen kann. Es zeigt im polarisierten Licht in der Wellung der kollagenen Fasern eine strenge Ordnung, die als "Harmonie der Phase" bezeichnet wird. "Wellenberge" und benachbarte "-täler" liegen, in einem Querschnitt betrachtet, alle auf einem Radius, wobei die "Berge" und "Täler" innen am kürzesten und niedrigsten sind, nach außen hin in harmonischer Abstufung größer und länger werden. In dicht übereinanderliegenden Querschnitten verlaufen "Berge" und "Täler" annähernd parallel zur Längsachse.

Der Faserverlauf der kollagenen Elemente zeigt bei normaler Wandspannung eine zur Längs- und Querachse schräge Richtung, wobei sich die Fasern vielfach kreuzen. Mit zunehmender Wandspannung nähern sich die kollagenen Elemente dem zirkulären Verlauf.

Die Muskulatur, die bei der Mehrzahl der Venen fast zirkulär verlaufende, flache Bänder bildet, ist ebenso wie das kollagene Gerüst ein kontinuierliches Raumnetzwerk. Die Muskelbänder verlaufen immer etwas geneigt in der Art auf- oder absteigender Spiralen. In tiefen Venen ist vermehrt eine Zugrichtung vorhanden, z. B. von proximal außen nach distal innen, während man bei den Hautvenen mehr gekreuzte Muskelverläufe vorfindet. Vorwiegend quer zur Gefäßachse gerichtete Muskelzüge sind häufig in der Mitte der Venenwand und nach innen zu, longitudinal gerichtete in den äußeren Zonen der Wand. In den beiden Hohlvenen und in der Pfortader ist die Hauptmasse der Muskulatur längs gerichtet.

Retikuläre Fasern, sogenannte Silberfasern, umhüllen die einzelne Muskelfaser und verbinden sie mit dem Kollagengerüst, während elastische "Muskelbegleitfasern" die Muskulatur an das elastische Raumnetz anschließen.

Das elastische Fasersystem oder die *Elastica* bildet ein leicht gegen die Längsachse geneigtes Raumnetzwerk. Die Fasern verlaufen nur in einer Richtung, entweder von innen nach außen oder umgekehrt. Die elastischen Fasern kommen von außen aus elastischen Netzen der Venenumgebung, durchsetzen die eigentliche Venenwand und verdichten sich unter der Venenintima zu einer netzförmigen, elastischen Grenzschrift. In dieser Grenzschrift hat die Dichte der elastischen Geflechte, verglichen mit den mittleren Schichten der Wand, zugenommen, allerdings entsprechen diese netzartig zusammenhängenden Elemente keiner elastischen Membran, wie sie in der Arterie in Form der inneren elastischen Membran vorkommt.

Bei Venen mit hauptsächlich zirkulär angeordneter Muskulatur erkennt man keine strukturellen Zusammenhänge zwischen dem elastischen Fasersystem und den beiden anderen Grundelementen, so daß es als ein "mechanisch weitgehend selbständiges System" erscheint (v. Kugelgen, 1955, Nr. 12). Dies trifft nicht für die Hohlvenen und die Pfortader mit ihrer stark entwickelten Längsmuskulatur zu, die vielfach über elastische Sehnen mit den elastischen Netzwerken der Venenwand verbunden ist (Meyer und Kliebsch, 1964, Nr. 16).

Struktur der einzelnen Wandschichten

Bei der Betrachtung der Venenwand von innen nach außen stößt man zuerst auf die Intima. Sie zeigt unter dem Endothel den subendothelialen Faserfilz, in den die Silberfasern einstrahlen. Diese Silberfasern stellen nach dem Durchtritt durch die Maschen des längsgerichteten Elasticanetzes, das keine echte, elastische Membran ist, eine mechanische Verbindung von dem subendothelialen Faserfilz zur Muskulatur und zum Kollagen her.

Der äußeren Fläche des elastischen Längsnetzes schließt sich die breite, mittlere Schicht der Vene an, die vorwiegend aus Muskulatur und Kollagen besteht. In dieser meist am stärksten entwickelten Schicht sind alle drei oben erwähnten Grundelemente vertreten und ineinander verflochten. Das Kollagen zeigt eine strenge, räumliche Ordnung.

Die äußere Schicht, nämlich das Verspannungssystem des Venenschlauches, beginnt in dem Bereich, in dem das Kollagen nach außen zu seine geordnete Struktur, die "Harmonie der Phase", verliert. In diesen äußeren Schichten nimmt die Elastica an Gesamtmasse in vielen Venen zu und stellt Verbindungen zu den elastischen Systemen der Venenumgebung dar, z. B. zu Arterien, Fascien, Subcutis.

Die Struktur der untersuchten Venenstrecke

Die Vena femoralis und Vena poplitea zählen zu den Venen, bei denen die zirkulär verlaufende Muskulatur 40 % der Gesamtquerschnittsfläche überschreiten kann. Während die Vena poplitea eine Regelmäßigkeit in ihrer Wandstruk-

tur und einen überwiegend quer zur Längsachse gerichteten Muskelverlauf zeigt, steht die Vena femoralis mit ihren schräg angeordneten Muskelzügen in augenscheinlichem Gegensatz dazu (v. Kügelgen, 1951).

Die V. femoralis eines jung Verstorbenen zeigt bei der Betrachtung der Längs- und Querschnitte (Abb. 1 bis 5), daß die drei Grundelemente Kollagen, Muskulatur und elastisches Fasersystem ebenso wie in den anderen Venen dicht aneinander gefügt sind. Dadurch erscheint die Gefäßwand kompakt, obwohl das elastische Fasersystem wegen der Verlaufsrichtung keinen strukturellen Zusammenhang mit dem Kollagen und der Muskulatur erkennen läßt (s.o.).

In einem Querschnitt betrachtet erscheint die Wand der V. femoralis unterschiedlich breit, doch stellt die mittlere, muskelreiche Lage überall die am stärksten entwickelte Schicht. In dem Wandsektor, an dem die Vene mit der A. femoralis verwachsen ist, zeigt die Venenwand die geringste Dicke (Abb. 4), wobei alle Wandschichten hier am schwächsten ausgebildet sind. Ihre stärkste Wanddicke erreicht die Vene unter den Klappenansätzen (Abb. 1). Dagegen ist sie im Bereich von Sinus dünn und beinahe schmaler als an der Anheftungsstelle zur Arterie.

Die äußere Lage der Venenwand besteht vorwiegend aus Kollagen und elastischem Fasersystem. In diesem Bereich tritt im Vergleich zu der am stärksten ausgeprägten mittleren Schicht die Elastica vermehrt zutage und läßt einen schräg zur Gefäßachse gerichteten Verlauf erkennen (Abb. 1 bis 5).

Im Bereich der mittleren Schicht läßt sich zum Lumen hin eine schmale Zone abgrenzen (Abb. 1, 2, 3, 5), in der

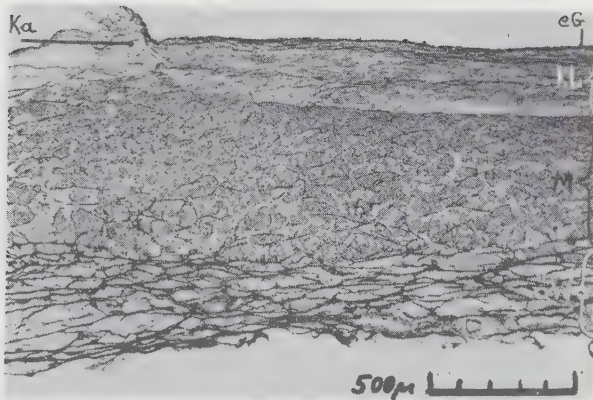


Abb. 1

Histologischer Längsschnitt der Vene unterhalb einer Klappe (Klappenansatz = Ka) aus dem proximalen Drittel der V. femoralis (vgl. Abb. 28; 23/70).

Eine gleichmäßig breite, kollagene Längsmuskelschicht (kL), die nach dem Lumen zu durch eine kräftige elastische Grenzschicht (eG) abgesetzt ist. Darüber kaum erkennbare Intima (I). Im Bereich des Klappenansatzes und Klappensinus ist die sonst deutliche Grenze zwischen der kollagenen Längsmuskelschicht und der zirkulären Muskellage (M) verwaschen. Grobe elastische und kollagene Geflechte in der äußeren Venenwand-schicht (äW).

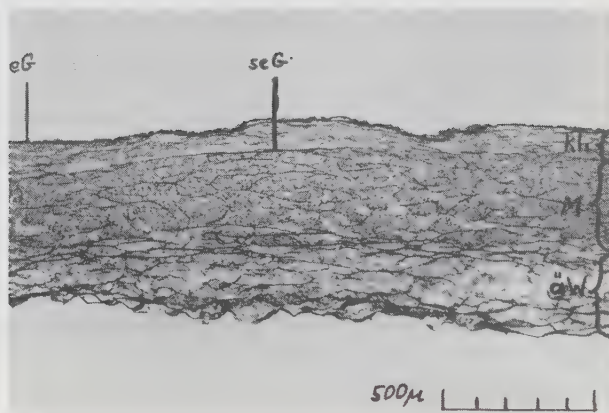


Abb. 2

Histologischer Längsschnitt in weiterer Entfernung von dem gleichen Klappenansatz (vgl. Abb. 28; 23/70). Proximales Drittel der V. femoralis.

Am Lumen kräftige, elastische Grenzschicht (eG). Die kollagene Längsmuskelschicht (kL) ist von der zirkulären Muskulatur (M) durch eine schmale elastische Grenzschicht (seG) abgesetzt. Äußere Wandanteile (äw) sind kollagen- und elasticareich.

S.Nr. 23/70 26 J.

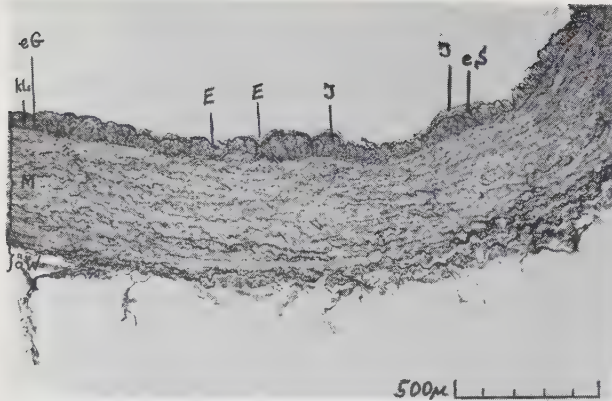


Abb. 3

Histologischer Querschnitt aus dem proximalen Drittel der V. femoralis (1 cm distal des Klappenpaares vgl. Abb. 28). Die durch unregelmäßige Einschnitte (E) gekennzeichnete kollagene Längsmuskelschicht (kl) ist gegen das Lumen durch eine wohl ausgebildete, sub-intimale, elastische Schicht abgesetzt (eS), auf der stellenweise die Intima (I) erkennbar ist. Die Grenze zwischen der kollagenen Längsmuskelschicht und der zirkulären Muskelschicht (M) ist durch eine weitere schmale, längsorientierte, elastische Grenzschrift (eG) gegeben. Die Einschnitte (E) entsprechen dem makroskopisch sichtbaren feinen, longitudinalen Relief einer nicht sklerosierten Intima (vgl. Abb. 28; 23/70). In den äußeren Wandschichten (äw) treten im Vergleich zur zirkulären Muskellage vermehrt elasticareiche Geflechte auf.

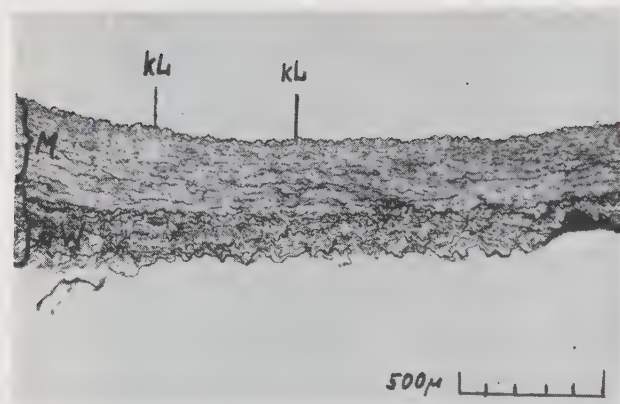


Abb. 4

Ein weiterer Venenwandsektor aus dem gleichen histologischen Querschnitt wie in der Abb. 3 zeigt die Venenwandstruktur im Bereich der Kontaktfläche (Anheftungsstelle) mit der begleitenden Arterie. Die Venenwand ist hier dünner, die kollagene Längsmuskelschicht (kL) kaum entwickelt.

M = zirkuläre Muskelschicht

äW = äußere Wandschichten

S.Nr. 23/70

26 J.

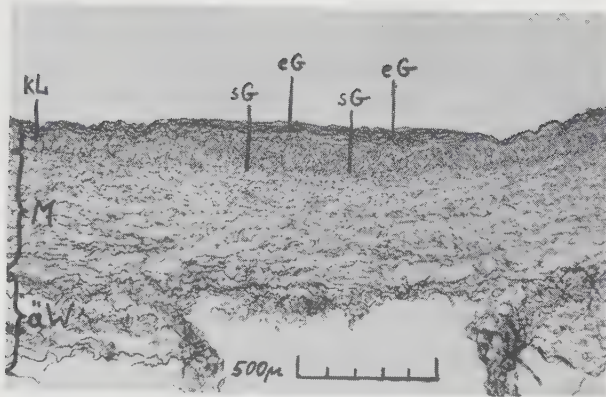


Abb. 5

Ein dritter Wandsektor aus dem gleichen Venenquerschnitt wie Abb. 3 und 4.

Die kollagene Längsmuskelschicht (KL) ist durch ein elastisches Geflecht (eG) der Intima überlagert. Die sonst scharfe Grenze (sG) zur zirkulären Muskelschicht (M) liegt hier nicht vor.

äW = äußere Wandschichten

S.Nr. 23/70 26 J.

Muskelfasern und Kollagen longitudinal gerichtet sind; auch treten hier elastische Elemente (Abb. 1, 2) auf, die annähernd parallel zu den Muskelfasern verlaufen. Diese "kollagene Längsmuskelschicht", wie sie im folgenden genannt wird, ist gegen die zirkulär angeordnete Muskelschicht scharf abgesetzt durch eine schmale Schicht dichtgestellter, längsorientierter, elastischer Fasern (Abb. 1, 2, 3, 5). In den einzelnen Sektoren des Venenquerschnittes ist die "kollagene Längsmuskelschicht" unterschiedlich stark entwickelt. In einem Teil des Querschnittes zeigt sie in unregelmäßigen Abständen gelagerte Einziehungen (Abb. 3), so daß die Innenfläche der Vene einer "Berg- und Talstruktur" ähnelt, die auch von dem dünn aufgelagerten subendothelialen Faserfilz gefolgt wird. Die vorstehenden Teile entsprechen der an der Innenfläche der Vene sichtbaren reinen Längsriffelung (Abb. 28). Vielfach sind die "Berge", d. h. die etwas vorstehenden Teile der Innenwand von einem Filz zarter, elastischer Fasern überlagert (Abb. 3 und 5). In einem Längsschnitt betrachtet zeigt dagegen die "kollagene Längsmuskelschicht" zum Lumen hin zumeist eine geradlinige oder leicht gewellte Oberfläche (Abb. 1, 2). Entlang dem "Kontaktstreifen" mit der Arterie (Abb. 4) ist die "kollagene Längsmuskelschicht" kaum entwickelt. Hier findet man nur noch verstreute, längsgestellte Muskelzellen und Kollagenfasern, die erst bei einer stärkeren Vergrößerung deutlich sichtbar werden. An einigen Stellen, insbesondere dort, wo die kollagene Längsmuskelschicht breiter und muskelreicher wird, ist die Abgrenzung gegen die zirkuläre Muskelschicht weniger deutlich (Abb. 5), da hier die trennende Schicht dichtgestellter elastischer Fasern fehlt. Dagegen lagern sich die elastischen Geflechte nahe dem Lumen zu einer kräftigen Schicht zusammen, wobei die Unregel-

mäßigkeiten des Intimareliefs überlagert werden und die Venenwand eine glatte, innere Oberfläche erlangt (Abb. 5). An einem weiteren, benachbarten Sektor ist die kollagene Längsmuskelschicht wieder deutlich abgrenzbar, nur werden hier die Einziehungen der Innenfläche zum Teil durch eine schmale, fibröse Schicht ausgeglichen (Abb. 3), so daß eine abgeflachte "Berg- und Talstruktur" entsteht.

Distal von Klappen ist die kollagene Längsmuskelschicht kräftig entwickelt und breit, allerdings geht unmittelbar unter den Klappenansätzen die sonst scharfe Abgrenzung zur zirkulären Muskellage verloren, da die Muskelbündel weiter zum Klappenansatz vordringen (Abb. 1). Im Sinusbereich nimmt die mittlere Venenwandschicht an Stärke ab und ist nur noch auf einzelne, zirkulär und schräg angeordnete, wulstförmig an den Innenwand vorstehende Muskelbündel beschränkt, die direkt unter der Intima liegen. Im Übrigen besteht die Sinuswand aus kollagenen und elastischen Geflechten. Im proximal gelegenen Teil der Sinuswand wird die Venenwand erneut kräftiger und erlangt die vorhin beschriebene Struktur.

V. Material

Für unsere Untersuchungen entnahmen wir von 23 männlichen Verstorbenen im Alter von 60 bis 89 Jahren den Gefäßstrang des Oberschenkels. Zu Vergleichszwecken wurde außerdem in zwei weiteren Fällen der Gefäßstrang eines 18- bzw. 26jährigen untersucht.

Dieser Gefäßstrang wurde von der Leistenbeuge bis in den Bereich der Kniekehle aus dem Körper entnommen. Nachdem die Vene von der mit ihr verwachsenen Arterie abpräpariert war, zeigte sie im retrahierten Zustand eine Länge zwischen 29 und 42 cm.

Als Grundleiden bzw. Todesursachen wurden in den untersuchten Fällen festgestellt: bösartige Geschwülste in 9 Fällen, Myocardinfarkt in Verbindung mit schwerer allgemeiner Arteriosklerose bei 3 Personen; ferner Verkehrsunfall, Cor pulmonale chronicum (2), feinknotige Lebercirrhose mit Ikterus und allgemeiner Anämie (2), blutendes Magenulcus, rezidivierende Lungenembolien und hämorrhagische Infarkte, Hypertonie mit Linksherzschädigung, Niereninsuffizienz, chronische Cholecystitis mit fibrinöser Peritonitis, hochgradig chronisch substantielles Lungenemphysem, Herzinsuffizienz bei absoluter Arrhythmie, Bronchopneumonie nach Patella-Fraktur.

VI. Methodik

An der in situ vorpräparierten Gefäßstrecke wurde die Arterie am Eingang zum Adduktorenkanal eingeschnitten, um später die genaue Lage sklerotischer Veränderungen in der Vene feststellen zu können. Nach der Entnahme aus dem Körper wurde die Vene mit einer wassergefüllten Spritze vom Blut gereinigt. Nach dem Säubern des Gefäßstranges von Fett und Muskulatur wurde der Eingang zum Adduktorenkanal entsprechend dem Einschnitt in der begleitenden Arterie auch an der Vene markiert. Im Anschluß daran wurde die Arterie von der Vene abgetrennt.

Diese Vene wurde nun longitudinal eröffnet, und zwar gegenüber der Wand, die mit der Arterie verwachsen ist. Zur Schonung der Klappen führten wir den Schnitt von distal aus. Somit wurde die Vene von dorsal und dorso-medial eröffnet.

Zur Entfernung der Blutreste an der Innenwand wurde die eröffnete und von der begleitenden Arterie abpräparierte Vene mit destilliertem Wasser gespült, danach auf eine Korkplatte mit Stecknadeln aufgespannt und angeheftet und in einem mit 4%igem Formalin gefüllten Glaszylinder für 24 Stunden fixiert. Klappen, Venenäste und besondere, mit bloßem Auge sichtbare Reliefstrukturen wurden in ein vorgedrucktes Schema eingetragen.

Zur photographischen Darstellung des feineren Reliefs der Veneninnenwand wurde die Oberfläche der in Formalin fixierten Vene mit einem Blut-Tusche-Gemisch (auf 2 cm³ Zitratblut 6 Tropfen schwarze Tusche) bestrichen (vgl. Abb. 21 A, B; 26 A, B). Beim vorsichtigen Auftragen verteilte sich dieses Gemisch in den Vertiefungen der Veneninnenwand, wodurch das Relief bis in die feinsten Details deutlich hervortrat. Nicht selten verblieben Tuschepartikel teilweise sogar nach dem Abspülen dieses Gemisches in kleinsten Einziehungen, wobei einige Relief-einheiten mitunter noch exakter photographisch wiedergegeben werden konnten.

In einigen Fällen wurde die Vene des Oberschenkels so behandelt, daß eine räumliche Beziehung zwischen dem Relief der Veneninnenwand und den Kalkablagerungen in die sklerosierte Intima geprüft werden konnte. Hierzu wurden entsprechende Venenstrecken nach der Fixierung zunächst ohne weitere Vorbehandlung und dann nach dem Bestreichen mit dem Blut-Tusche-Gemisch photographiert.

Danach erfolgte die makroskopische Darstellung von Kalkablagerungen nach abgewandelter von Kossa Reaktion und eine erneute photographische Dokumentation der betreffenden Gefäßstrecken.

In drei Fällen haben wir einige Segmente der Vena femoralis und Vena poplitea unter annähernd physiologischem Füllungsdruck mit einer 5%igen Formalinlösung fixiert, um nachzuweisen, daß die verschiedenen Reliefstrukturen nicht Retraktionsformen der Venenwand darstellen. Nach der Präparation beider Oberschenkelvenen von ein und demselben Fall wurde ein Gefäß wie gewohnt auf Kork befestigt und in Formalin fixiert, während von dem anderen nur die Segmente herausgenommen wurden, die eine sklerosierte Intima im Vergleich zu der normal fixierten Vene erwarten ließen. Distal wurde das Segment mit einem Glasstutzen verschlossen. Proximal wurde ein Glaszylinder mit einem darauf geschobenen Gummischlauch eingebunden. Nun wurden nach mehrmaliger Prüfung sämtliche Zuflüsse und kleinen Öffnungen abgeschnürt, so daß die durch den Gummischlauch eingebrachte Formalinlösung nicht mehr entweichen konnte. Dieses gefüllte Venensegment wurde im Ganzen ebenfalls in Formalinlösung gehängt. Die über dem Gefäßlumen stehende Formalinlösung wurde nun soweit aufgefüllt, bis auf dem Venensegment ein nahezu physiologischer Druck lastete. Nach der Fixierung wurden diese Segmente und die ihnen auf der anderen Vene entsprechenden Partien photographiert.

Teile der photographisch dokumentierten Venen wurden histologisch untersucht, wobei Längs-, Quer- und teilweise auch Flachschnitte angefertigt wurden. Folgende Färbungen haben wir für die Darstellung der Elastica,

des Kollagens und der Muskulatur angewandt:

Elasticafärbung nach Gomori

Elasticafärbung nach Weigert (Resorcin-Fuchsin)

Elasticafärbung nach Weigert mit Gegenfärbung in

Kernechtrot

Elasticafärbung nach Weigert mit van Gieson-Gegenfärbung.

VII. Makroskopische Darstellung der eigenen Befunde (an Hand typischer Beispiele)

Im folgenden werden zunächst die Beobachtungen über die Besonderheiten des inneren Reliefs der untersuchten Venenstrecke an Hand von sieben Fällen ausführlich wiedergegeben und hierbei die einzelnen jeweils vorliegenden Reliefformen dargestellt. Um die unnötige Wiederholung zu vermeiden, werden die Befunde in den übrigen Fällen anschließend nur kurz geschildert. Der Beschreibung der Einzelfälle folgt danach eine zusammenfassende Darstellung der Reliefformen der sklerosierten Venenintima (Abschnitt VIII).

1. S.Nr. 372/69; 71 Jahre (Cor pulmonale chronicum)

In dem im proximalen Drittel der Vena femoralis liegenden Venensegment (Abb. 6) erkennt man die verdickte Intima zwischen zwei übereinander liegenden Klappenpaaren. Hier sieht man longitudinal gerichtete Strukturen, die nach proximal hin fächerförmig unter der Klappe auslaufen. Im Sinusbereich der tiefer liegenden Klappe zeigen sich kurze, grobe, longitudinale Strukturen. Links oberhalb dieses Sinus mündet ein Seitenast, über dem die longitudinalen Strukturen zunächst annähernd in Verlän-

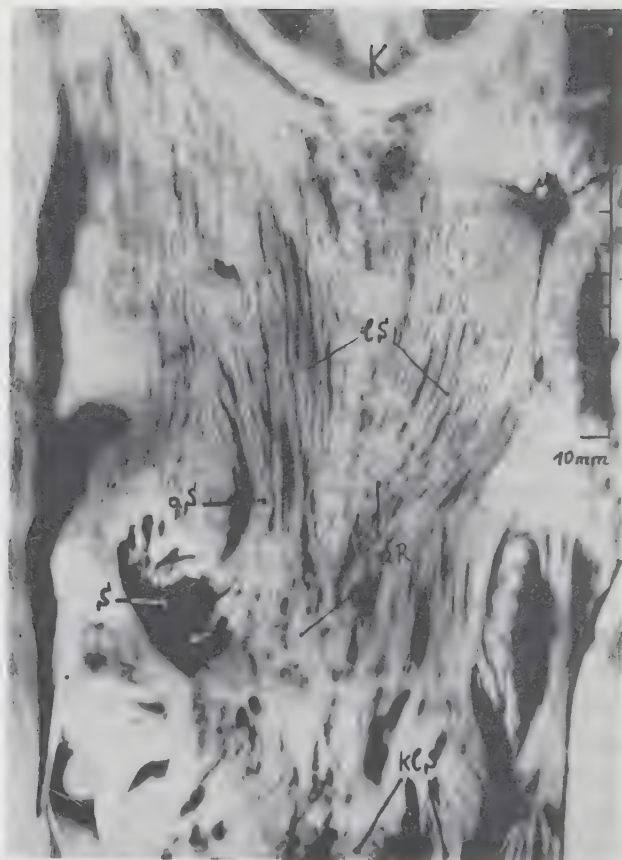


Abb. 6

Proximales Drittel der Vena femoralis.

Longitudinal gerichtete (lS), zur Klappe (K) hin fächerförmig auslaufende Strukturen in der verdickten Intima. Seitenast (S) mit bogenförmig nach proximal hin abgelenkten longitudinalen Strukturen (aS). Feines netzartiges Relief (nR); kurze, grobe, longitudinale Strukturen im Klappensinus (klS).



Abb. 7

Kurz unter dem Eingang zum Adduktorenkanal.
Mündung eines Seitenastes (S) mit wulstförmiger Intima-
verdickung (wI) am distalen Rand. In der verdickten
Intima längsgerichtete Strukturen (lS); feine, netz-
förmige Strukturen (nS).

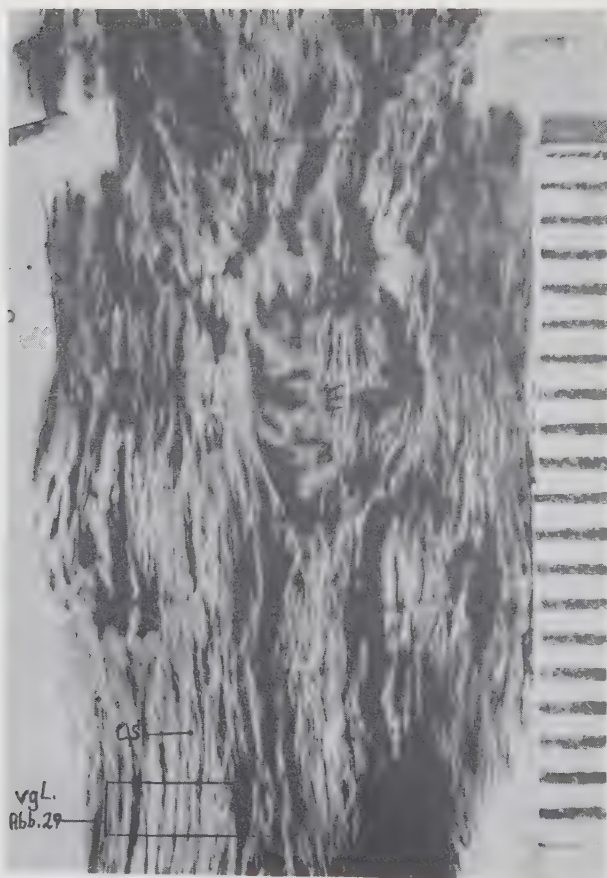


Abb. 8

Proximales Drittel der V. poplitea.

Grobe, längsorientierte Strukturen (LS) in der ganzen Venenzirkumferenz; große, ovale Einsenkung (E) mit unverändert durchlaufenden Längsstrukturen.

S.Nr. 372/69

71 J.

gerung des Astes und danach bogenförmig nach proximal zu abgelenkt werden (Abb. 6).

In der Aufnahme läßt sich rechts von der Mündung des Seitenastes ein feines, netzartig zusammenhängendes Relief erkennen, das runde und ovale Einziehungen aufweist (Abb. 6).

Abbildung 7 zeigt einen kurz unter dem Eingang zum Adduktorenkanal einmündenden Seitenast, der von einer wulstförmigen Intimaverdickung umgeben ist. Unmittelbar in der Mündung und im sich nach proximal hin anschließenden Bereich erkennt man in der verdickten Intima längsgerichtete Strukturen, die durch kurze, längliche Einziehungen voneinander getrennt werden. Am linken oberen Bildrand und rechts neben dem Seitenast gehen die länglichen Stränge in feine, netzförmige Strukturen über, so daß nur noch runde, ovale und teilweise punktförmige Einziehungen sichtbar werden (Abb. 7).

In einem distal des Adduktorenkanals gelegenen Abschnitt der gleichen Vene ist die gesamte Innenwand von groben längsorientierten Strukturen durchsetzt (Abb. 8). Durch kleine, quergerichtete Leisten stehen die Längsstrukturen teilweise miteinander in Verbindung, wobei sie treppenförmig versetzt erscheinen. In Bildmitte sieht man eine große, ovale Einziehung, durch die jedoch die Längsstrukturen unverändert hindurchziehen.

2. S.Nr. 445/69; 67 Jahre (Karzinom des Rectum)

Die untersuchte Venenstrecke war 38 cm lang und schloß neben der gesamten Femoralvene den proximalen Teil der Vena poplitea ein. Von dieser Strecke sind hier mehrere Segmente dargestellt (Abb. 9, 10, 11, 12, 13).

Abbildung 9 zeigt einen Ausschnitt aus dem proximalen Segment der V. femoralis in Höhe des Abganges der Vena saphena magna. Man erkennt hier einen sich von der Klappenkommissur nach proximal erstreckenden, erhabenen Streifen einer verdickten Intima, der von vielen kleinen, grubchenartigen Einsenkungen durchsetzt ist. Nach distal zu setzen sich die Ausläufer dieses Streifens bogenförmig in die Sinus eines Klappenpaares fort und stellen zugleich die proximale Begrenzung der Sinus dar.

In dem mittleren Segment der Vena femoralis (Abb. 10), das von der Leistenbeuge 16 cm entfernt ist, erkennt man, daß die Intima longitudinal verlaufende, erhabene Streifen bildet. Zwei Streifen verlaufen beiderseits einer alleinstehenden Klappe und dehnen sich bis in das Gebiet der Klappenkommissuren eines proximal gelegenen Klappenpaares aus. Die Oberfläche dieser Streifen ist nicht glatt, sondern von zahllosen, vorwiegend kleinen, grubchenartigen Einsenkungen durchsetzt. Oberhalb des einzelstehenden Klappensinus erscheint dagegen die Innenwand der Vene nahezu glatt und ist hier noch relativ dünn. Dieser glatte Bezirk wird seitlich durch die vorhin erwähnten Streifen der verdickten Intima begrenzt. Unterhalb der Mündung eines kleinen Seitenastes ist ein weiterer longitudinal gerichteter Streifen einer nahezu glatten und kaum verdickten Intima sichtbar. Die Mündung selbst ist dagegen von einer fibrosierten Intima wallartig umgeben. Von hier aus beginnt ein kleiner, erhab-

ner Intimastreifen, der sich nach proximal zu fortsetzt.

Unterhalb der erwähnten einzelstehenden Klappe und um die beiden hier einmündenden Seitenäste (Abb. 10) ist die Intima von unregelmäßig begrenzten, ineinander übergehenden, erhabenen, weißlichen Feldern durchsetzt, die, ebenso wie an den anderen Teilen der Innenwand viele unterschiedlich große, rundliche oder ovale Einsenkungen einschließen. Die distale Begrenzung beider Mündungen ist durch eine verdickte Intima gebildet, die nahezu wallartig hervorsteht.

Die Abbildungen 11 und 12 geben das Bild der Intima-fibrose unterhalb der Venenklappen wieder. Abbildung 11 stammt aus dem mittleren Drittel der Vene, während Abbildung 12 eine Nahaufnahme distal des Eingangs zum Adduktorenkanal zeigt. Man erkennt in beiden Bildern flach vorstehende, fibröse, grau-weißliche Felder, die sich an die distale Begrenzung der Klappenansätze anschließen und weit nach distal fortsetzen. Die verdickte Intima erscheint hier fast zuckergußartig und von vielen Grübchen durchsetzt. In Bild 11 sieht man rechts von dem stärker vorstehenden Streifen eine feine, netzartig zusammenhängende Struktur der weniger stark verdickten Intima. Hier handelt es sich vermutlich um das frühere Stadium der Fibrose, wie sie unterhalb des Klappenansatzes zu sehen ist. In Bild 12 greift die verdickte Intima auch auf die Klappe selbst über.

Abbildung 13 veranschaulicht die Situation entlang dem "Kontaktstreifen", wie wir den Bereich der Anheftung der Vene an die begleitende Arterie benennen. Man erkennt in der Nahaufnahme aus dem Bereich des Adduktorenkanals, daß entsprechend diesem Kontaktstreifen die Intima glatt und kaum verdickt erscheint. Seitlich von dem Streifen



Abb. 9

Proximales Drittel der V. femoralis.
Streifen einer verdickten Intima (vI) oberhalb der
Klappenkommissur (Kk). Hier und oberhalb der Sinus
ist die Intima von vielen kleinen, grubchenartigen
Einsenkungen (E) durchsetzt (foveoläres Relief).

S.Nr. 445/69

67 J.



Abb. 10

Mittleres Drittel der V. femoralis.
Longitudinal verlaufende Streifen (St) einer erhabenen Intima mit vielen kleinen Einsenkungen (E); eine glatte Innenwand (gI) oberhalb eines einzelstehenden Klappensinus (Ks); weniger verdickte Intima unter einem kleinen Seitenast (S); wallartig verdickte Intima (wI) distal zweier Mündungen (M).

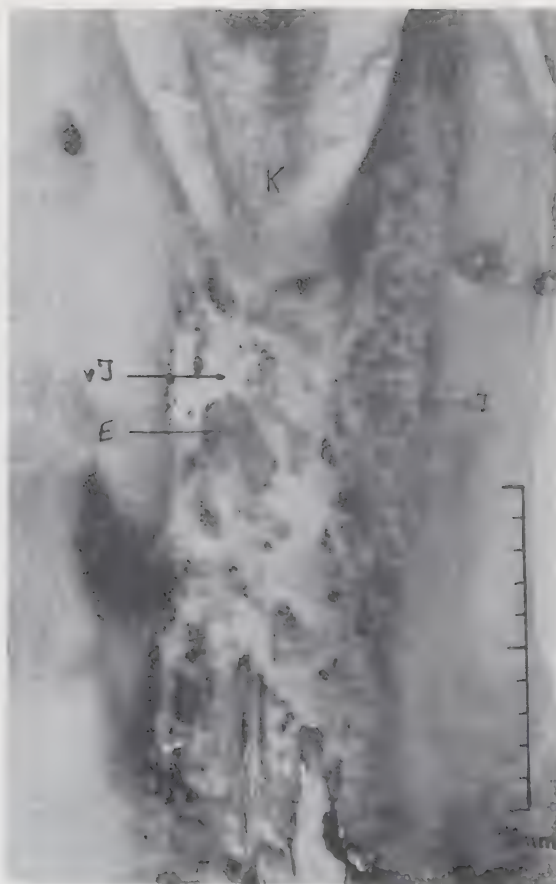


Abb. 11

Mittleres Drittel der V. femoralis.

Unterhalb einer Klappe (K) eine deutlich vorstehende Intimaverdickung (vI) mit vielen grubchenartigen Einsenkungen (foveoläres Relief, E); rechts davon feine, netzartige Intimaverdickung (nI).

S.Nr. 445/69

67 J.

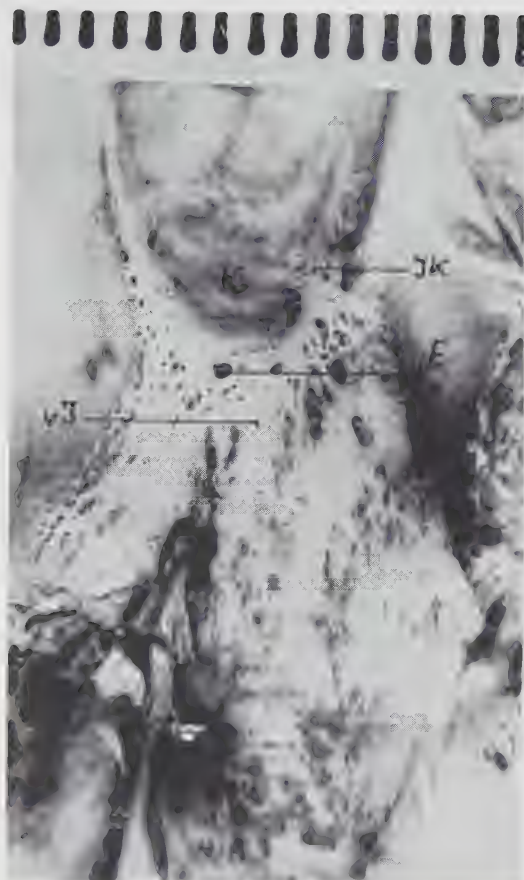


Abb. 12

Kurz unter dem Eingang zum Adduktorenkanal.
Unterhalb einer Klappe (K) eine Intimaverdickung (vI)
mit vielen Grübchen (foveoläres Relief, E); Intima-
verdickung greift auch auf Klappensegel über (IK).

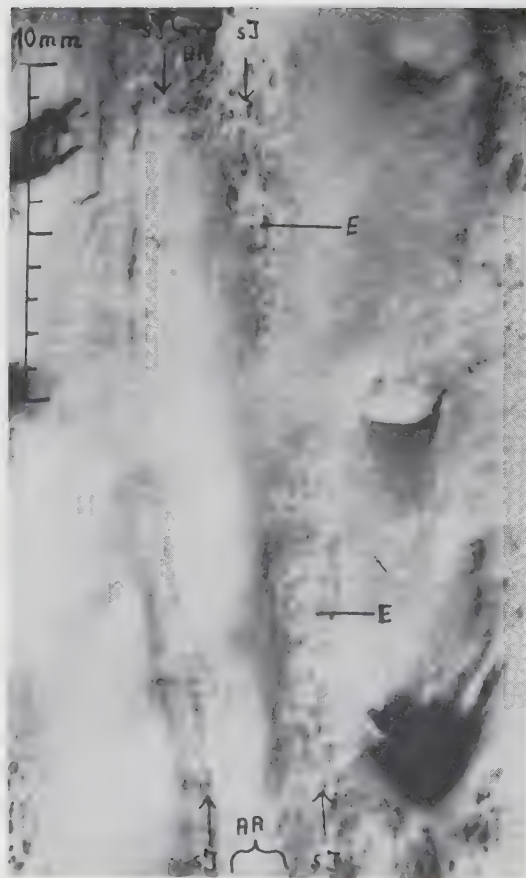


Abb. 13

Proximales Drittel der V. poplitea.

An beiden Rändern der Anheftungsstelle zur Arterie (AA) streifenförmige Intimaverdickung (sI) mit kleinen Einsenkungen (foveoläres Relief, E).

S.Nr. 445/69

67 J.

unteres Drittel



33 Rbb
34 Rbb
35 Rbb

87

Zvj
vgl. Rbb
35

84

873/69

847. ♂

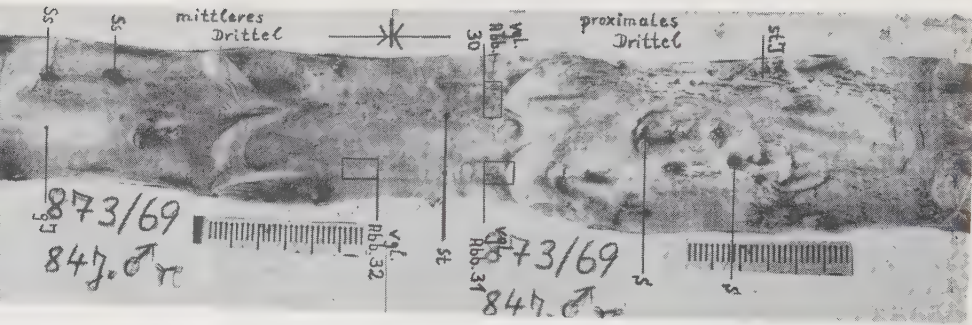


K23

Adel Kan.

stf

Gesamtlänge der untersuchten Vene (3 Abschnitte) mit 7 Klappenpaaren; ungleichmäßig verdickte Intima zwischen mehreren Einmündungen von Seitenästen (S); streifenförmig verdickte Intima (stI) mit feinen Einziehungen; zwei weitere Längsstreifen der verdickten Intima (St) an Anheftungsstellen von Klappen; Intimaverdickungen bei zwei kleineren Einmündungen (Ss); glatte und dünne Intima (gl) unter einem großen Seitenast; verdickte Intima (vI) im Bereich einer nicht ausgebildeten Klappenkommissur; bogenförmig begrenzte Einziehung (bE) im Sinus; unter dem Sinus scharf begrenztes, wie ein herabhängendes Klappensegel erscheinendes Feld (ks); sternförmig erhabenes Feld (stF) im Bereich einer unvollständig entwickelten Klappenkommissur; Höhe des Eingangs zum Adduktorenkanal (Add.K.); bis in einen Klappen-sinus reichende verdickte Intima (KvI); unterhalb der Klappe eine in der ganzen Zirkumferenz verdickte Intima (ZvI).



ist dagegen die Intima wulstförmig verdickt und weist auch hier ein feines, grübchenartiges Relief auf.

3. S.Nr. 873/69; 84 Jahre (Rezidivierende Lungenembolien und hämorrhagische Infarkte)

Die Länge der in der Übersicht abgebildeten Vene (Abb. 14) beträgt 37,5 cm. Sie stellt den gesamten Bereich der Vena femoralis und den proximalen Teil der Vena poplitea dar. Die Vene, die oben 3 cm und unten 2,7 cm breit ist, zeigt auf ihrer gesamten Länge sieben Klappenpaare.

Im proximalen Drittel der Vene (Abb. 14) erkennt man zwischen mehreren Einmündungen von Seitenästen eine ungleichmäßig verdickte Intima, die auch am linken Bildrand einen längsgerichteten Streifen ober- und unterhalb eines weiteren Seitenastes bildet. Dieser Streifen läuft nach distal zu in dem Bereich eines tiefergelegenen Klappensinus aus. Inmitten des Streifens erkennt man in den erhabenen Feldern feine, polygonale und längsausgerichtete Einziehungen (Abb. 15). Diese verfeinern sich in der zur Venenmitte gelegenen, dünner werdenden Intima, so daß sie nur noch als feine Striche und kleine Punkte sichtbar werden.

Unterhalb von den Klappen bildet die verdickte Intima längsgerichtete Streifen, die unmittelbar an den beiden tiefsten Anheftungsstellen der Klappen ansetzen (Abb. 14). Nach distal zu nehmen sie an Stärke ab, reichen aber bis zu den Kommissuren eines tieferliegenden Klappenpaares (s. mittleres Drittel). In einer Nahaufnahme der verdickten Intima unter einer der beiden Klappen (Abb. 16) lassen sich unregelmäßig begrenzte, größere

Einziehungen erkennen. Diese sind in den Randpartien der fibrosierten Intima jedoch nur noch klein, rundlich und punktförmig.

Im mittleren Drittel der Vene (Abb. 14), die drei Klappenpaare aufweist, erkennt man proximal der Kommissuren des obersten Klappenpaares die bereits erwähnten Verdickungen der Innenwand. Diese setzen sich distal in den linken Sinus fort. Bei genauerer Betrachtung sieht man in der verdickten Intima sowohl feinfleckige, wie auch punktförmige Einziehungen. Sie treten vermehrt in Verlängerung der Klappenkommissur auf. Die unterhalb der Klappe erkennbaren Einziehungen sind dagegen nur punktförmig.

Auch weiter unterhalb der Klappe ist die Intima bis in den Bereich von zwei kleineren Einmündungen ebenfalls verdickt (Abb. 14). Neben diesen Einmündungen und unter einem rechts davon gelegenen, großen Seitenast erscheint die Intima dagegen glatt und dünn. An einem unvollständig ausgebildeten, offenbar insuffizienten Klappenpaar ist sie wiederum verdickt, insbesondere an der Stelle, die einer hier nicht ausgebildeten Klappenkommissur entsprechen könnte. Die im Sinus erkennbaren Einziehungen sind bogenförmig begrenzt, wodurch sich der Bezirk der vermutlich früheren Klappenansätze genau abzeichnet. Das scharf begrenzte Feld unter dem Sinus erscheint wie ein losgerissenes, nach distal herabhängendes, mit der Venenwand verwachsenes Klappensegel. Hier sind außer sehr feinen, längsgerichteten Streifen keine Einziehungen erkennbar.

Unterhalb dieses "Klappensegels" sieht man auf dem Übersichtsbild (Abb. 14) eine Intimaverdickung, die sich

an der linken Venenseite bis zu einer tiefergelegenen Kommissur des dritten, ebenfalls unvollständig ausgebildeten Klappenpaares erstreckt. In der Gegend einer unvollständig entwickelten oder zurückgebildeten Klappenkommissur (rechts) findet sich ein sternförmig erhabenes, fibröses Feld. Distal des Klappenpaares erkennt man zwei mündende Seitenäste, die in erhabene, ebenfalls fibröse Felder eingelagert sind.

Im unteren Drittel der untersuchten Venenstrecke, die distal des Eingangs zum Adduktorenkanal liegt (Abb. 14), ist die Intima im allgemeinen stärker und zugleich ungleichmäßig verdickt. In Höhe des Eingangs zum Adduktorenkanal und im linken Bildteil erkennt man ein größeres Feld einer verdickten Intima, dassich nach distal zu bis in den Sinus des Klappenpaares (Bildmitte) ausdehnt. Hier sind sogar im Übersichtsbild starke Einziehungen der Intima sichtbar. In der Nahaufnahme eines Ausschnittes der Veneninnenwand (Abb. 17) über dem linken Sinus dieses Klappenpaares erkennt man neben wulstförmig erhabenen, längsgerichteten Leisten feine, netzförmige Strukturen in der fibrös-verdickten Intima. In diese Strukturen sind verschieden große, runde bis ovale Einziehungen eingelagert, die so tief liegen können, daß die feinen Netze wie in mehreren Schichten übereinander gelagert erscheinen.

Über und hauptsächlich im linken Sinus des untersten und letzten Klappenpaares ist die Intima wiederum stärker und ungleichmäßig verdickt. Oberhalb des linken Sinus ist die Venenwand andeutungsweise längsstrukturiert, während im Sinus selbst die verdickte Intima von unregelmäßig großen bis zumeist feinen Einziehungen durchsetzt ist.

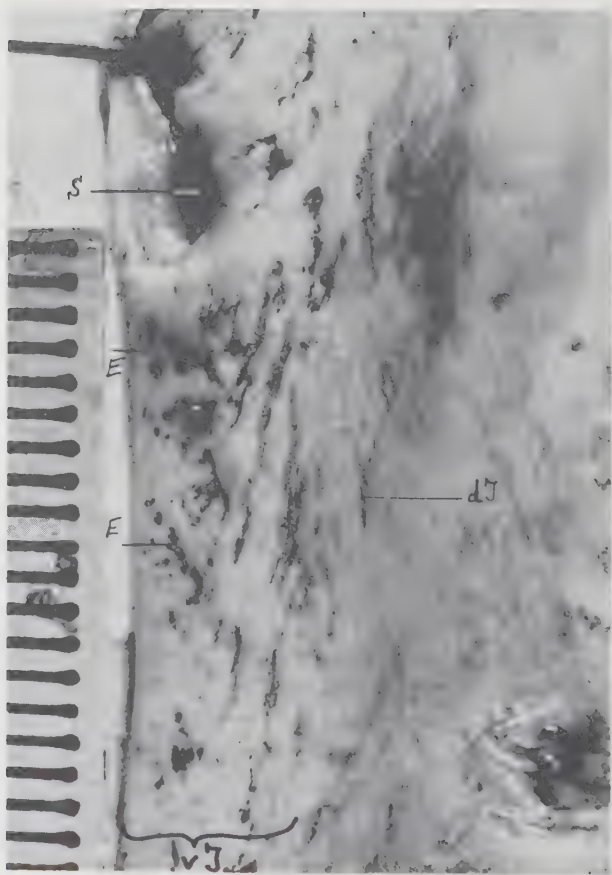


Abb. 15

Ausschnitt aus dem proximalen Drittel der V. femoralis (s. Abb. 14).

Unter der Mündung eines Seitenastes (S) streifenförmig verdickte Intima (vI) mit feinen, polygonalen und längsausgerichteten Einziehungen (E); Verfeinerung der Einziehungen in der zur Venenmitte gelegenen, dünner werdenden Intima (dI).



Abb. 16

Ausschnitt aus dem proximalen Drittel der V. femoralis unterhalb der Anheftungsstelle einer Klappe (vgl. Abb. 14).

Unregelmäßig begrenzte, größere Einziehungen (gE) in der streifenförmig verdickten Intima; kleine und runde Einziehungen (kE) in den Randpartien.

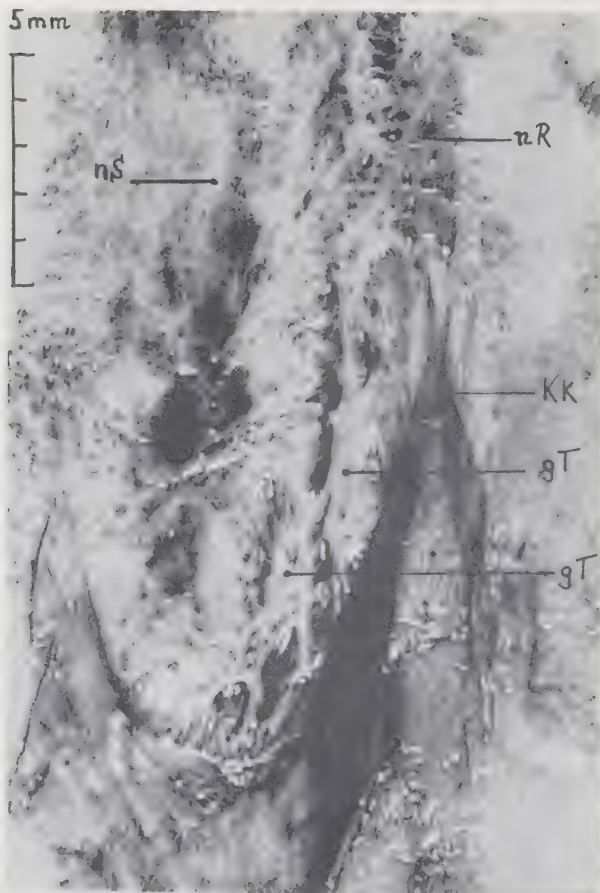


Abb. 17

Ausschnitt aus dem proximalen Drittel der V. poplitea im Bereich einer Klappenkommissur (vgl. Abb. 14; 873/69).

Stark ausgeprägtes netzförmig-trabekuläres Relief (nR) oberhalb und links der Spitze einer Klappenkommissur (Kk); gröbere und längsgestellte Trabekel (gT) links und im Klappensinus; darüber und oberhalb der Kommissur feine netzförmige Strukturen (nS).



Abb. 18

Ausschnitt aus dem proximalen Drittel der V. poplitea im Bereich einer über der ganzen Zirkumferenz verdickten Intima.

Feine, netzförmig-trabekuläre Strukturen (nSt) mit runden bis ovalen Einsenkungen; weiter nach distal zu rhombenförmige Bezirke (rB), die durch zirkulär oder schräg angeordnete und längsgerichtete Einziehungen gebildet werden ("Elefantenhautrelief").



Abb. 19

Mittleres Drittel der V. femoralis.

Longitudinale Faserzüge oberhalb der Klappen (lF);
netzartige Intimastrukturen (nI) in Verlängerung
der Klappenkommissur (Kk), oberhalb der Sinus und
distal der Klappenansätze.

S.Nr. 940/69

74 J.

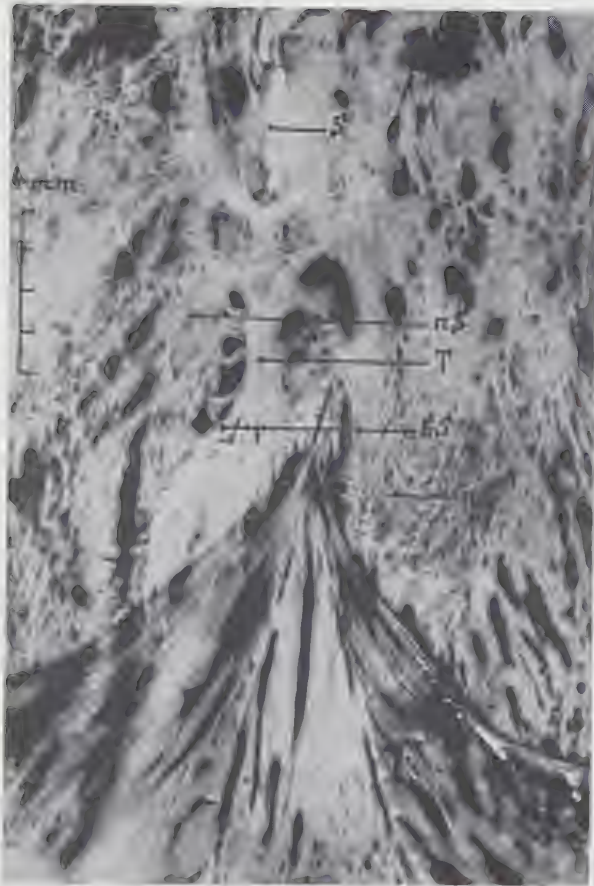


Abb. 20

Ausschnitt aus Abb. 19.

Unterhalb der Mündung eines Seitenastes (S) längsgerichteter Trabekel (T); feine, netzförmige Strukturen (netzförmig-trabekuläres Relief, nS) proximal der Sinus und in Umgebung des Trabekels, der fächer- und bogenförmige Stränge (bS) abgibt.

Unterhalb der Klappen (Abb. 14) ist die Intima in der ganzen Zirkumferenz verdickt. In einer Nahaufnahme aus der Venenmitte dieses Bereiches (Abb. 18) lassen sich feine, netzförmig-trabekuläre Strukturen erkennen, die in der oberen Bildmitte runde bis ovale Einziehungen umschließen. Diese Einziehungen sind nach distal hin zirkulär oder schräg angeordnet. Neben den zirkulär verlaufenden Furchen sieht man feine, längsgerichtete Einziehungen, die die Venenwand in kleine, rhombenförmige Bezirke unterteilt (Abb. 18).

4. S.Nr. 940/69; 74 Jahre (Karzinom des Magens)

In einem Ausschnitt aus dem mittleren Drittel der Vena femoralis (Abb. 19), die eine Länge von 37,5 cm hat, läßt sich der Bereich zwischen zwei Klappenpaaren erkennen, wobei von dem oberen allerdings nur die distalen Anteile der Klappenansätze sichtbar sind. Nach Auftragen der Blut-Tusche findet man in der verdickten Intima neben longitudinalen Faserzügen, die oberhalb der beiden Klappen verlaufen, auch zirkulär angeordnete und netzförmig zusammenhängende Strukturen. In den Sinus sind sie zum Teil wirbelartig angeordnet. Netzartige Intimastrukturen sieht man ferner in Verlängerung der Klappenkommissuren, in den Sinus und nach distal zu von den Klappenansätzen.

In einer Nahaufnahme (Abb. 20) zeigt sich über und beiderseits von der Klappenkommissur ein netzartig-trabekuläres Relief. An der unteren Begrenzung eines mündenden Astes verdichten sich die netzartigen Intimastrukturen zu einem Wulst. Distal dieser Mündung erkennt man einen offenbar durch Verschmelzung mehrerer Stränge gebildeten, dickeren, longitudinal gerichteten, aus der Venenwand

hervorragenden Trabekel, der direkt auf die Mündung des Astes weist. Von diesem Trabekel zweigen fächer- und bogenförmige Stränge in die Umgebung ab. Zu seinen beiden Seiten zeigt die Veneninnenwand Einsenkungen.

Ein feines netzförmig-trabekuläres Relief läßt sich rechts von der Klappenkommissur erkennen, wobei es sich offenbar aus mehreren, übereinander gelagerten Intima-schichten zusammensetzt.

In einem tiefer- und kurz vor dem Eingang zum Adduktorenkanal-gelegenen Abschnitt derselben Vene fand sich ein Klappenpaar, das in der Mitte keine gemeinsame Kommissur hat und funktionell offenbar insuffizient war. Die verdickte Intima oberhalb der Klappe und in den Klappensinus wies unregelmäßig verlaufende, netzförmige Strukturen auf. Diese ließen unterschiedliche große und verschieden gestaltete Einziehungen erkennen. In dem zwischen den beiden Klappenansatzlinien liegenden Bezirk zeigte die Venenintima feine, longitudinal und schräg angeordnete Strukturen. Unterhalb des Klappenpaares finden sich in der mäßig verdickten Intima nur feinere Einziehungen.

5. S.Nr. 1112/69; 77 Jahre
(Herzinsuffizienz bei absoluter Arrhythmie)

Die Gesamtlänge der Vene beträgt 46,5 cm. In einem vom proximalen Drittel der Vene dargestellten Ausschnitt (Abb. 21 A - C) sieht man ein Segment unterhalb eines Klappenpaares. Die gesamte Venenwand erscheint hier verdickt und zeigt ein unterschiedlich entwickeltes, netzförmiges Relief (Abb. 21 B). Unterhalb der rechten Klappe

ist das Relief unscharf bzw. verwaschen. Etwas nach unten und nach der Seite zu davon sieht man scharf begrenzte, wie ausgestanzt aussehende Einsenkungen der verdickten Intima. An den Einmündungen beider Seitenäste tritt ein longitudinales Relief zutage. Bei genauer Betrachtung der Innenwand erkennt man nahe dem rechten Schnitttrand einen annähernd longitudinal gerichteten Streifen, der im Vergleich zu der benachbarten Oberfläche leicht eingesunken erscheint und sich daher stärker mit dem Blut-Tusche-Gemisch auffüllt. Ein weiterer, ähnlicher Streifen beginnt oben etwas distal von der Klappenkommissur und ist in der linken Hälfte des Bildes erkennbar. Der Vergleich mit Abbildungen 21 A und 21 C ergibt, daß diese Streifen den kalzifizierten und sich nach Kossa tief schwarz anfärbenden Innenwandpartien entsprechen.

In der Venenstrecke, die sich unmittelbar nach distal zu an das soeben beschriebene Segment anschließt, tritt unterhalb eines Klappenpaares ein netzförmiges Relief auf, das sich über den gesamten Venenumfang erstreckt. An vielen Stellen sind in die verdickte Intima etwas gröbere und ineinander übergehende Einziehungen eingeschlossen. Dies gilt insbesondere für den Bereich unterhalb der linken Klappe und am linken Schnitttrand. Nach Kossa-Reaktion erkennt man, daß die Intima sich dort grauschwarz anfärbt und demnach von Kalkablagerungen durchsetzt ist. Auch entsprechend den anderen kalkhaltigen Intimapartien, insbesondere am rechten Schnitttrand, scheint die Intima ein gröberes und unregelmäßiges Relief zu haben. In der Mitte der Veneninnenwand ist das Relief im Bereich eines breiten, axial gerichteten Streifens etwas weniger ausgeprägt als in den seitlichen Partien. Diesem Streifen liegt an der Venenaußenwand eine parallel zum Hauptvenenstamm geschaltete Vene an, die



Abb. 21 A

Proximales Drittel der V. femoralis vor dem Auftragen des Blut-Tusche-Gemisches (vgl. Abb. 21 B und C).

Deutlich hellere, weißliche Verfärbungen im Bereich von zwei längsorientierten Streifen (St).

S.Nr. 1112/69

77 J.

zu Abb. 21 B

Das gleiche Venensegment wie Abb. 21 A nach Auftragen des Blut-Tusche-Gemisches (vgl. Abb. 21 A). Die verdickte Intima zeigt ein netzförmiges Relief. Unterhalb der rechten Klappe ist das Relief unscharf (uR). Etwas nach unten und nach der Seite zu davon sieht man scharf begrenzte, wie ausgestanzt aussehende Einsenkungen (aE). An zwei Einmündungen (S) tritt ein longitudinales Relief zutage (lR). Entsprechend den hellen Streifen in Abb. 21 erscheint das Relief etwas verwaschen (vR).

S.Nr. 1112/69

77 J.

zu Abb. 21 C

Abbildung 21 A nach von Kossa-Rektion (vgl. Abb. 21 A und B). Entsprechend den beiden längsorientierten, unscharf begrenzten Streifen nimmt die Intima eine deutliche schwarze Färbung an und erweist sich somit als kalkhaltig (kI).

S.Nr. 1112/69

77 J.

Abb. 21 B

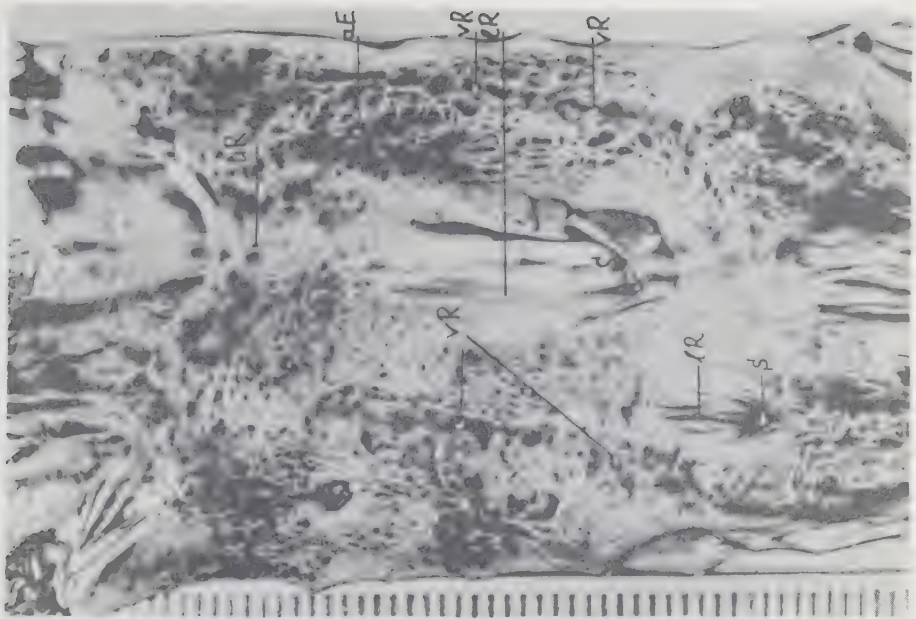


Abb. 21 C

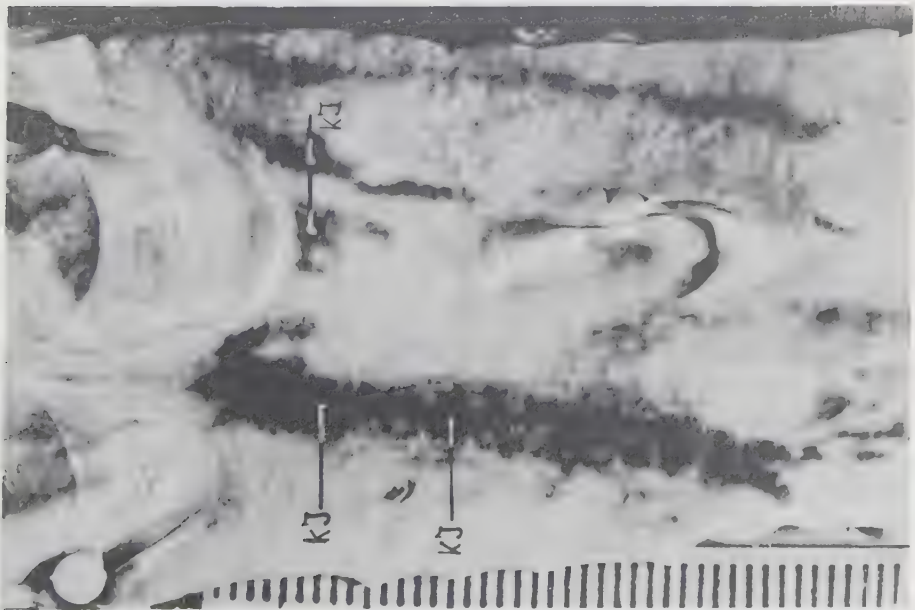




Abb. 22

Proximales Drittel der V. poplitea.

Über den ganzen Venenumfang reichende Zäsur (Z);
feine, längsgerichtete Intimastrukturen (li) un-
mittelbar proximal von der Zäsur; unterhalb davon
stärker verdickte Intima mit netzförmigem Relief
(nR).

1124/69
807. ♂

807. ♂

NR

۲۲

CR

nr -

LR

NR

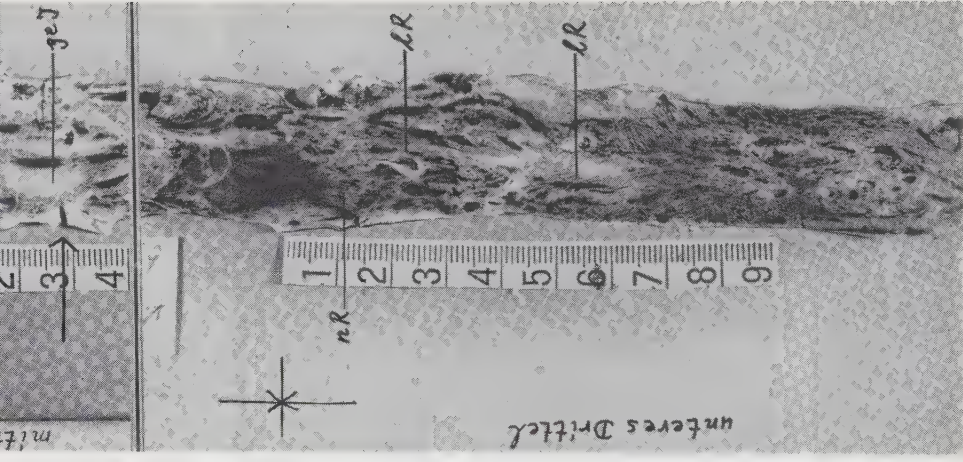
Abb. 23

Darstellung des inneren Reliefs an der gesamten femoro-poplitealen Venenstrecke. Der Eingang zum Adduktorenkanal ist durch einen seitlichen Einschnitt markiert (Pfeil).

An der verdickten Intima lassen sich verschiedene Reliefformen erkennen, vor allem longitudinales Relief (lR) und netzförmiges Relief (nR); eine annähernd glatte Intima (gI) in unmittelbarer Umgebung der Mündungen großer Seitenäste; sternförmige Intimaverdickung (stI), unter der die Intima glatt erscheint (geI).

S.Nr. 1124/69

80 J.



unterhalb des Eingangs zum Adduktorenkanal beginnt und wieder in den Venenhauptstamm mündet.

In einem Bereich distal des Eingangs zum Adduktorenkanal sieht man mehrere mündende Seitenäste und ein die ganze Breite der Vene bestimmendes, netzförmiges Relief. Während feinere Strukturen vorwiegend am rechten und linken Bildrand liegen, werden zur Venenmitte hin diese Strukturen gröber und weisen unterschiedlich geformte Einziehungen auf. In der Venenmitte erkennbare, längsgerichtete Einsenkungen entsprechen der schon erwähnten Kontaktfläche mit einer parallel verlaufenden Vene.

Abbildung 22 stellt einen sich nach distal zu anschließenden Venenbereich oberhalb eines Klappenpaares dar. In der Mitte dieses Bildes erkennt man eine den ganzen Venenumfang umgreifende Zäsur oder Stufe. Proximal davon zeigt die Innenwand feine, längsgerichtete Intimastrukturen, die sich nach distal zu nicht über diese Stufe hinaus ausdehnen. Distal von dieser Stufe erscheint die Intima stärker verdickt und zeigt ein unregelmäßig netzförmiges Relief.

Der Vergleich von Abbildung 22 mit demselben Venensegment nach von Kossa-Reaktion läßt Verkalkungen distal der Zäsur erkennen. Diese erscheinen an der unvorbehandelten Vene weißlich; sie dehnen sich nicht über die Stufe nach proximal zu aus und enden mit ihr abrupt.

zu Abb. 24 A

Ausschnitt aus dem proximalen Drittel der V. femoralis (vgl. Abb. 23).

Netzförmiges Relief (nR) zwischen zwei Klappenpaaren (K); fein gegliedertes und scharfes Relief (sR) auf der linken Bildseite; größere und unscharfe Einsenkungen (uR) rechts und am linken oberen Klappenansatz (Ka).

S.Nr. 1124/69

80 J.

zu Abb. 24 B

Abbildung 24 A nach von Kossa-Reaktion.

Die unscharf begrenzten und großen Einsenkungen liegen teilweise in den verkalkten Venenarealen (vV).

S.Nr. 1124/69

80 J.

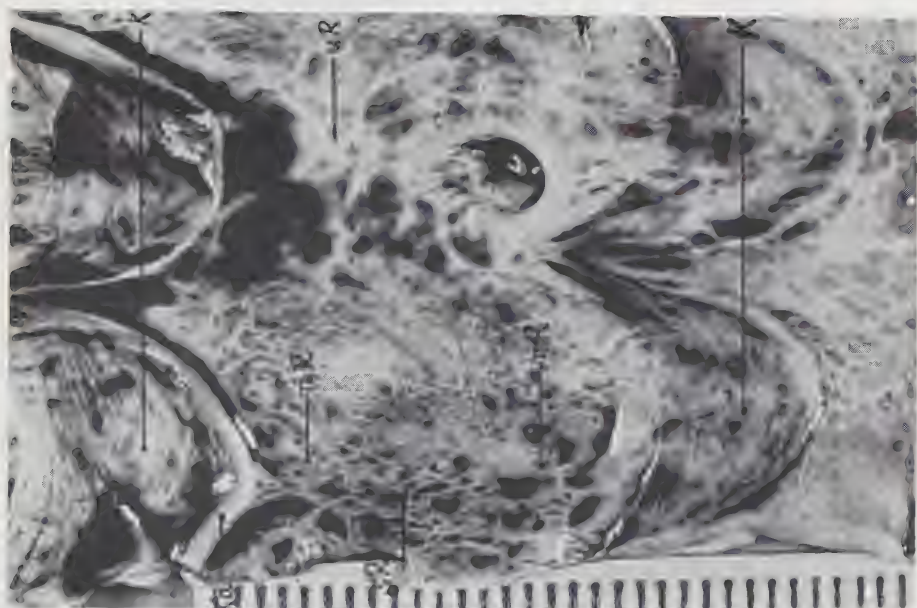
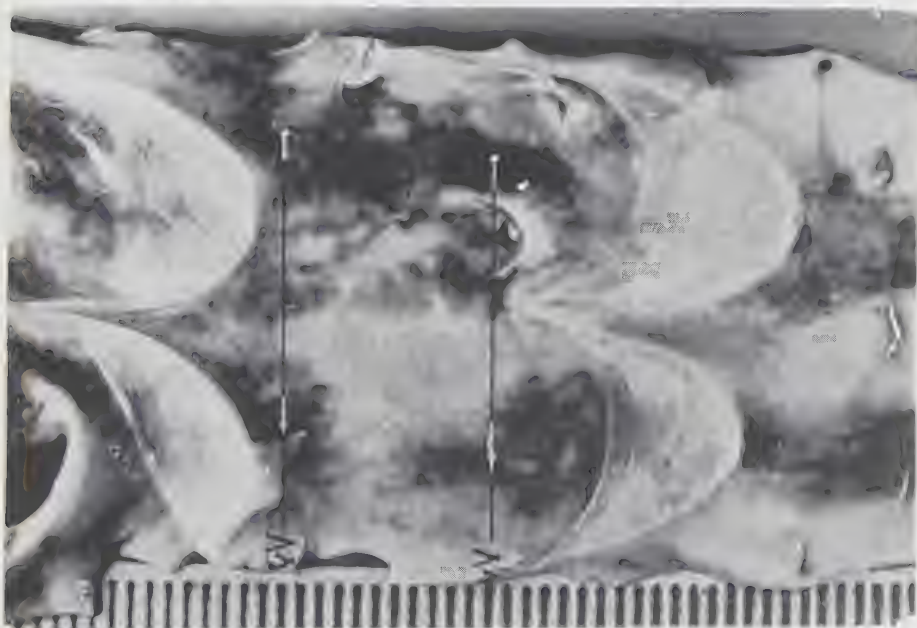


Abb. 24 II



6. S.Nr. 1124/69; 80 Jahre (Myocardinfarkt bei hochgradiger allgemeiner Arteriosklerose)

Die Gesamtlänge der Vene, die vier Klappenpaare erkennen läßt, beträgt 42 cm. Proximal weist das Gefäß eine Breite von 4,2 cm und distal von 2,4 cm auf. Bei der angewandten Methodik sieht man, daß an der gesamten untersuchten Venenstrecke die Intima erheblich verdickt ist und nahezu überall ein recht differenziertes und unterschiedliches Relief zeigt (Abb. 23). Der Übersichtlichkeit wegen werden das obere, mittlere und untere Drittel des Venensegmentes im folgenden getrennt beschrieben.

Im oberen Drittel der Vene (Abb. 23) erkennt man drei Klappenpaare. Oberhalb des ersten Klappenpaares finden sich links mehrere Mündungen größerer Seitenäste, in deren unmittelbarer Umgebung die Venenintima annähernd glatt ist. Die übrige Veneninnenwand ist von netzförmig zusammenhängenden Strukturen durchsetzt, die sich auch in die Sinus fortsetzen.

Ein ausgesprochen netzförmiges Relief der Intima tritt zwischen den beiden oberen Klappenpaaren zutage (Abb. 24 A). Oberhalb des rechten Klappensinus besteht die Intima aus etwas stärker vorstehenden Leisten, die eher ein grobmaschiges Netz bilden. Unmittelbar unter der Venenmündung ist das Innenrelief etwas abgeflacht. Auf der linken Bildseite sind feine, unregelmäßige, netzförmige Strukturen mit unterschiedlich großen, runden und ovalen Einziehungen zu erkennen.

Vergleicht man Abbildung 24 A mit 24 B so sieht man, daß nach Kossa-Reaktion das unscharf und verwaschen erscheinende Relief mit den verkalkten Venenwandbezirken übereinstimmt.

Distal vom zweiten Klappenpaar (Abb. 23) setzt sich das feinnetzige Relief weiter bis in die Sinus des tiefer liegenden Klappenpaares fort. Im mittleren Teil dieser Strecke sind auch longitudinal gerichtete Strukturen erkennbar. Ein ausgesprochen netzförmiges Relief (Abb. 25) tritt in den Sinus der Klappen zutage, die hier sehr kurze Klappensegel zeigen.

Das mittlere Venendrittel (Abb. 23), das auch einen Teil des im Adduktorenkanal verlaufenden Segmentes einschließt, läßt mehrere Mündungen von Seitenästen und im distalen Bereich ein Klappenpaar erkennen. Während im oberen Teil zwischen zwei Einmündungen noch längsgerichtete Strukturen sichtbar sind, überwiegt weiter nach distal zu vielfach ein netzförmiges Relief. Dieses ist an der rechten Venenwand deutlicher zu sehen als links. Im distalen Bereich des Drittels treten die netzförmigen Strukturen in der gesamten Venenbreite auf und setzen sich in die Klappensinus fort. Oberhalb des Eingangs zum Adduktorenkanal ist ferner eine annähernd sternförmige Intimaverdickung zu sehen. Unterhalb davon erscheint die Intima im Bereich einer 1,5 cm langen Strecke nahezu glatt.

In einer Nahaufnahme (Abb. 26 B), die von der vorhin erwähnten sternförmigen Intimaverdickung bis unter das Klappenpaar reicht, erscheinen die netzartigen Strukturen der Intima noch deutlicher. Unterhalb des glatten Bezirkes sind sehr feine, netzartige Strukturen zu sehen, die hier einen longitudinalen Verlauf nehmen. Sie

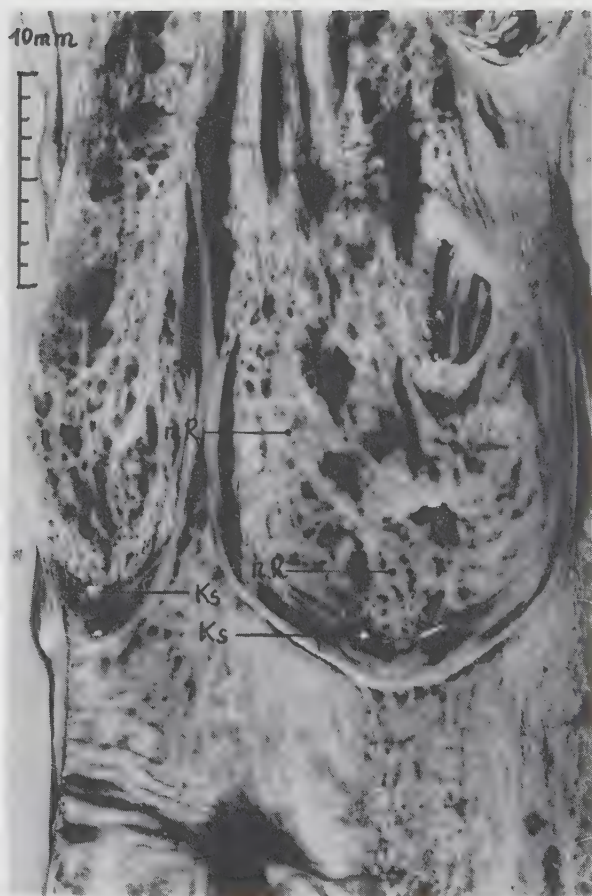


Abb. 25

Ausschnitt aus dem proximalen Drittel der V. femoralis (vgl. Abb. 23).

Feines bis gröberes netzförmiges Relief (nR) in den Klappensinus, kurze Klappensegel (Ks).

S.Nr. 1124/69

80 J.



Abb. 26 A

Nahaufnahme des Venensegmentes in Höhe des Eingangs zum Adduktorenkanal vor dem Auftragen des Blut-Tusche-Gemisches (vgl. Abb. 23).

Glatt erscheinende Innenwand (gl) unter einer sternförmigen Intimaverdickung (stI). Am rechten Bildrand weiß erscheinendes Feld (wF) mit unterschiedlich konfigurierten, flachen Einsenkungen (E).

zu Abb. 26 B

Das gleiche Venensegment wie Abb. 26 A nach Auftragen des Blut-Tusche-Gemisches (vgl. Abb. 23).

Unter einer sternförmig verdickten Intima (stI) und unter einem glatten Innenwandbezirk (gI) wird ein vorwiegend netzförmiges Relief (nK) erkennbar, das nach distal zu bis in die Klappensinus reicht (Ks). Am rechten Bildrand vergrößertes Relief mit größeren Einsenkungen (gE).

S.Nr. 1124/69

80 J.

zu Abb. 26 C

Abbildung 26 A nach von Kossa-Reaktion (vgl. Abb. 26 A und B).

Die größeren Einsenkungen (E) stellen sich als Kalkplatten dar, die von einer ebenfalls kalkhaltigen Intima umgeben werden.

S.Nr. 1124/69

80 J.

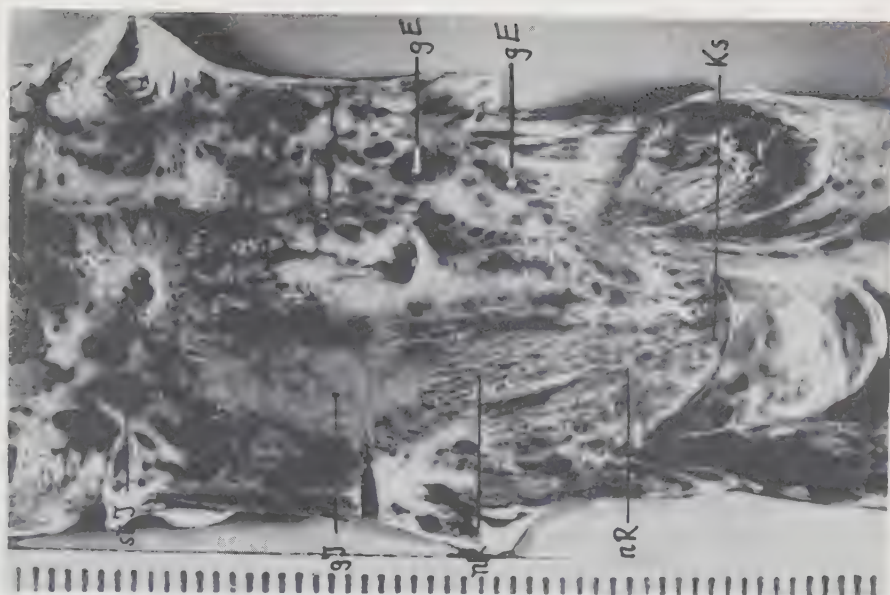
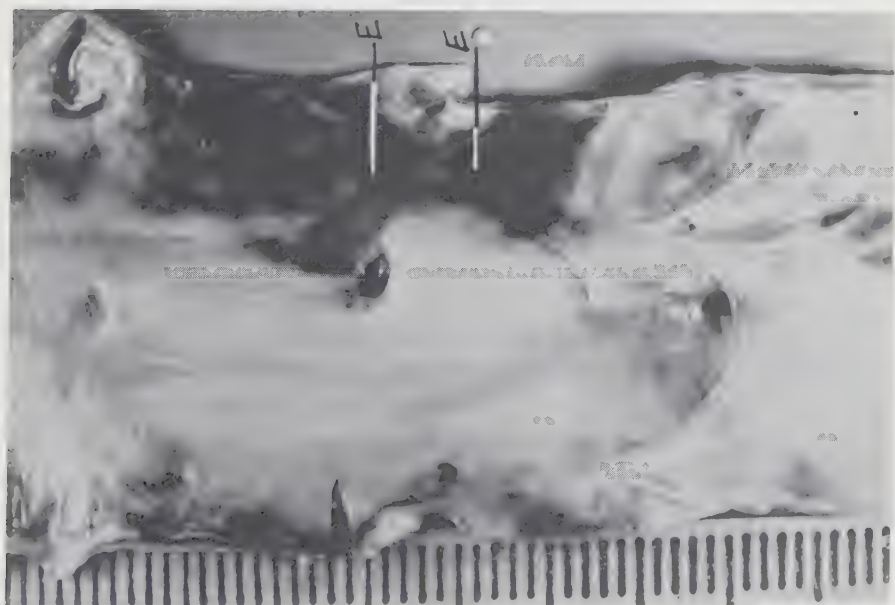


Abb. 26 C



setzen sich weiter nach distal zu in die beiden Sinus fort. Rechts erscheint das Relief vergrößert. Die verdickte Intima schließt hier unregelmäßig große, flache Einsenkungen ein. Vergleicht man die Abbildungen 26 A, 26 B und 26 C, so erkennt man in dem zuletzt genannten Bereich sogar auf der Nativaufnahme der fixierten Vene (Abb. 26 A) gröbere, weißliche, flächenhaft erscheinende Intimaverdickungen mit zwei breiten, unregelmäßig begrenzten, ovalen Einsenkungen. Nach Kossa-Reaktion sieht man (Abb. 26 C), daß in diesem Bezirk die Veneninnenwand von Kalk inkrustiert ist und schwarz erscheint. Die kalkinkrustierten Partien entsprechen damit jenen Teilen der Venenintima, die ein eher unregelmäßiges und grobmaschiges Relief zeigen.

Das gesamte untere Drittel der Vene läßt in der Übersicht ein stark ausgeprägtes Relief erkennen, das durch dicht gelagerte, strang- und netzförmige Intimastrukturen gegeben wird (Abb. 23). Im mittleren Teil des Bildes sind einige gröbere, longitudinale Stränge sichtbar, die in ihrem Verlauf etwa dem Kontaktstreifen zur Arterie entsprechen. Weiter nach distal zu ist die Veneninnenwand von vorwiegend schräg verlaufenden und netzartig zusammenhängenden Strängen dicht durchsetzt. Im untersten Teil des Segmentes und im Bereich mehrerer hier mündender Seitenäste ist das Relief offenbar durch Zusammenfluß der Stränge abgeflacht (Abb. 27 A).

Vor dem Auftragen der Blut-Tusche war hier ein unregelmäßig begrenzter, leicht eingesunkener und steinharter gelblicher Bezirk zu sehen. Nach Kossa-Reaktion zeigt er eine intensiv schwarze Verfärbung (Abb. 27 B). In der weiteren Umgebung der Kalkplatte ist die Wand grau, woraus auf eine diffuse, feinkörnige Verkalkung der Intima zu schließen ist.

7. S.Nr. 511/69; 68 Jahre (feinknotige Lebercirrhose mit Ikterus und allgemeiner Anämie)

Die 38 cm lange Vene, die proximal 3 cm und distal 1,9 cm breit ist und vier Klappenpaare zeigt, läßt an ihrer gesamten Innenwand nur im Bereich von Mündungen und Klappen differenzierte Intimastrukturen erkennen.

Im Bereich des proximalen Segmentes der V. femoralis sind mehrere mündende Seitenäste, an die sich nach distal zu ein Klappenpaar anschließt. Zwischen den Einmündungen erscheint die Intima verdickt. In diesem Bezirk sieht man in der Venenintima sowohl längliche wie auch feine, punktförmige Einsenkungen, die unmittelbar oberhalb des Klappenpaares flacher werden. Unterhalb der Klappe finden sich nur noch dünne und kaum sichtbare längliche Reliefformen.

In einem etwas tiefer liegenden Segment treten in der verdickten Intima feine grubchen- und punktförmige Einsenkungen auf, die in ihrer Gesamtheit ein feines, foveoläres Relief ergeben. Dieses ist insbesondere zwischen den Seitenästen und in den beiden Sinus zu sehen, während die länglichen Strukturen am rechten und linken Venenrand und in den Einmündungen der Seitenäste erscheinen. In den Sinus selbst verschmelzen die feinen Einsenkungen zu Grübchen. Im proximalen Abschnitt der V. poplitea weist die wenig verdickte Venenintima nur zarte, längliche Einziehungen auf.

zu Abb. 27 A

Ausschnitt aus dem proximalen Drittel der V. poplitea.
(vgl. Abb. 23).

Abgeflachtes Relief (aR) im Bereich mehrerer Seiten-
äste (S); netzförmiges Relief (nR) an den Rändern.

S.Nr. 1124/69

80 J.

zu Abb. 27 B

Abbildung 27 A nach von Kossa-Reaktion (vgl. Abb.
27 A).

Entsprechend der abgeflachten Intimapartie finden sich
größere Kalkplatten (Kp), umgeben von kalkhaltiger,
schwärzlich verfärbter Intima (sI).

S.Nr. 1124/69

80 J.

Abb. 27 A

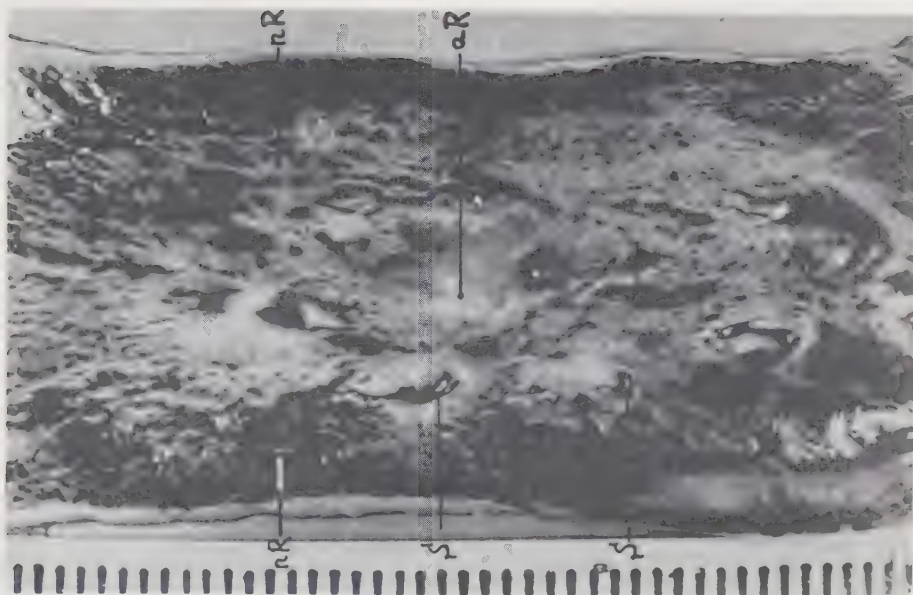
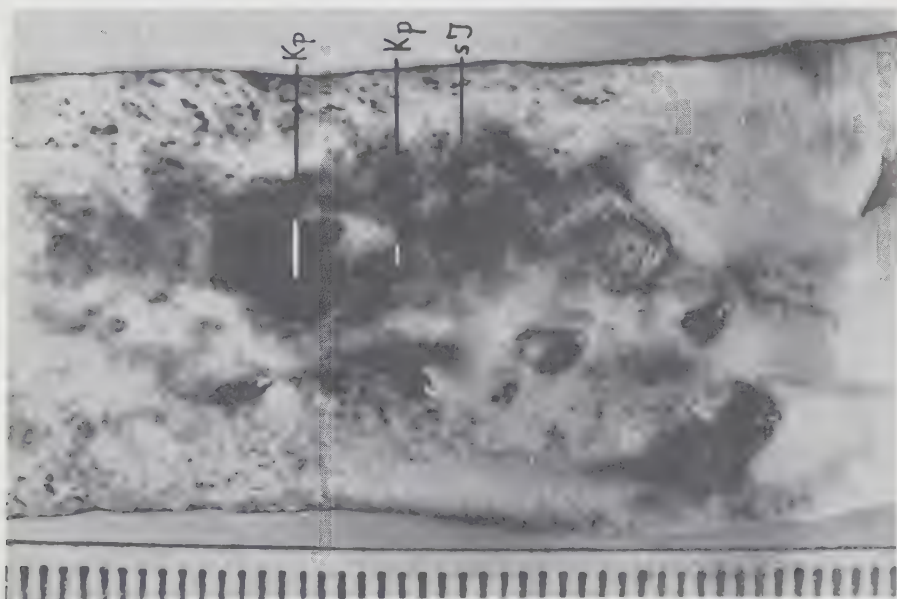


Abb. 27 B



S.Nr. 382/69; 60 Jahre (Myocardinfarkt, allgemeine Arteriosklerose)

Auf der Gesamtlänge von 34 cm zeigt die Vene 4 Klappenpaare. Die Venenwand erscheint proximal reliefarm. In mittleren Bereichen nimmt die Intimaverdickung zu und läßt feine, punktförmige Einsenkungen nach Art eines foveolären Reliefs erkennen. Dieses Relief findet sich auch in den Klappensinus. Distal des Eingangs zum Ad-duktorenkanal sieht man in einer hier noch stärker entwickelten Venenintima kurze, longitudinal und schräg verlaufende Vertiefungen, die ihr ein gröberes, mit einer Elefantenhaut vergleichbares Relief verleihen (s. auch Abb. 18).

S.Nr. 437/69; 69 Jahre (Cor pulmonale chronicum)

Auf dem nur 25 cm langen Venensegment, das 3 Klappenpaare aufweist, lassen sich auf der ganzen Strecke feine, longitudinale Reliefformen erkennen. In stärkeren Intimaverdickungen, die auch in den Klappensinus auftreten, sieht man grubchenförmige Einsenkungen; die distalen Ränder der mündenden Seitenäste sind wulstförmig verdickt. Allerdings erscheint die Venenwand proximal und in Verlängerung von Mündungen weniger stark verdickt und reliefarm.

S.Nr. 451/69; 67 Jahre (Hirnmetastase eines Lungenmalignoms)

In der V. femoralis, die 29,5 cm lang ist und 7 Klappenpaare zeigt, hat die verdickte Intima ein foveoläres Relief distal von Seitenästen und teilweise bis in die

Klappensinus hinein. In den übrigen Gefäßabschnitten läßt die weniger starke Veneninnenwand nur feinere, longitudinale Strukturen erkennen.

S.Nr. 466/69; 84 Jahre (Karzinom des Magens)

Der untersuchte Venenabschnitt war 35,5 cm lang und hatte 4 Klappenpaare. Die von proximal nach distal zu stärker entwickelte Veneninnenwand zeigt auf der gesamten Strecke feine, longitudinale Reliefformen, die zur V. poplitea hin gröber werden. In den Sinus lassen sich kurze, längliche und wirbelähnlich angeordnete Strukturen erkennen.

S.Nr. 483/69; 63 Jahre (Karzinom der Tonsillen)

Zwischen den feinen, longitudinalen Strukturen der verdickten Intima treten foveoläre Reliefformen auf, die vorwiegend oberhalb des Abganges der V. saphena magna und im Bereich der V. poplitea zu finden sind. Beide Reliefformen lassen sich auch in den Sinus erkennen.

S.Nr. 587/69; 76 Jahre (Blutendes Magenulcus)

Das 33,5 cm lange Gefäß weist auf einer Länge von 13 cm einen parallel verlaufenden, venösen Seitenast auf, der nach distal über den Eingang zum Adduktorenkanal hinausreicht. 3 Klappenpaare liegen in dem Hauptvenenstamm, 2 in dem parallel verlaufenden Seitenast. Über die gesamte Länge des Gefäßes verteilt findet man in der verdickten Intima vorwiegend grubchenartige Einsenkungen und somit foveoläre Reliefformen. An den Öffnungen zur

venösen "Parallelschaltung" zeigt die Veneninnenwand kräftige, sternförmig in die Umgebung ausstrahlende Erhabenheiten.

S.Nr. 980/69; 75 Jahre (Hypertonie mit Linksherzschädigung)

Die 40,5 cm lange Vene, die 5 Klappenpaare hat, läßt eine kontinuierliche Abnahme des Umfanges von 16 mm proximal bis auf 5 mm distal erkennen. Entsprechend der Abnahme des Umfanges nimmt die Verdickung der Intima zu, die zumeist längliche Einziehungen aufweist. Vereinzelt treten foveoläre Reliefformen an Mündungen von Seitenästen, proximal von Klappenkommissuren und in den Sinus auf.

S.Nr. 1021/69; 88 Jahre (Chronische Cholezystitis mit fibrinöser Peritonitis)

Das 26 cm lange Gefäß hat 4 Klappenpaare. Über die gesamte Länge hin zeigt die Vene feine, longitudinale Strukturen, die nach distal zu in der stärker verdickten Intima gröber werden. Dazwischen lagert sich an manchen Stellen mit ovalen bis runden Einziehungen ein foveoläres Relief, das sich teilweise auch auf die Sinus erstreckt.

S.Nr. 1068/69; 74 Jahre (Hochgradiges chronisch-substantielles Lungenemphysem)

Die verdickte Veneninnenwand zeigt auf einer 40 cm langen Strecke vorwiegend im und etwas oberhalb des Klap-

pansinus und im distalen Abschnitt auch in der übrigen Innenwand eine Intima mit foveolären und groben, longitudinalen Strukturen. In den Sinus sind beide Reliefformen vertreten, während im distalen Abschnitt die groben, longitudinalen Strukturen überwiegen.

S.Nr. 1117/69; 89 Jahre (Bronchopneumonie)

Auf einer 40 cm langen Gefäßstrecke sieht man 3 Klappenpaare. In dem mittleren Venenabschnitt, in dem die Klappenpaare weit auseinander liegen, erkennt man längsgerichtete, streifenförmige Intimaverdickungen. Diese finden sich vorwiegend an beiden Rändern der Kontaktfläche zu einem parallel verlaufenden, venösen Seitenast. In den erhabenen Streifen der Intima zeigen sich zwischen grubchen- und punktförmigen auch größere, runde Einsenkungen, die den Kalkplatten entsprechen.

S.Nr. 61/70; 86 Jahre (maligner Oberbauchtumor)

In einer 38 cm langen Vene, die 7 Klappenpaare erkennen läßt, weist die verdickte Intima sowohl longitudinal gerichtete wie auch netzförmige Strukturen auf. Unterhalb des Eingangs zum Adduktorenkanal sind in der verdickten Innenwand auch grubchenartige und punktförmige Einziehungen zu sehen. Größere Einsenkungen sind entsprechend den Kalkherden zu finden. Oberhalb und in den Sinus weist die Vene häufig netzförmige Reliefformen auf.

S.Nr. 368/70; 71 Jahre (Pleuramesotheliom)

Im distalen Bereich der Vene, die 30,5 cm lang ist und 4 Klappenpaare hat, läßt sich über und in den Sinus der beiden unteren Klappenpaare eine Verdickung der Venenintima feststellen, in der vorwiegend punktförmige und foveoläre Einziehungen zu sehen sind.

S.Nr. 374/70; 78 Jahre (Myocardinfarkt bei schwerer allgemeiner Arteriosklerose)

Das Gefäß hat auf der Länge von 31 cm 3 Klappenpaare. Im Bereich von Mündungen und Klappen finden sich nach aistal hin zunehmende Intimaverdickungen, die ein foveoläres Relief zeigen. Auch in den Sinus ist dieses Relief erkennbar. Unterhalb des Eingangs zum Adduktorenkanal greift die verdickte Innenwand auch auf die übrigen Wandbezirke über, an denen noch grobe, längliche Strukturen hervortreten.

S.Nr. 509/69; 74 Jahre (metastasierendes Magenkarzinom)

Die vorliegende Vene hat eine Länge von 34,5 cm und läßt 4 Klappenpaare erkennen. Hier zeigt sich eine über die ganze Länge gleichmäßig verdickte Intima, die in Klappennähe, an der Anheftungsstelle mit der Arterie und an der Kontaktfläche mit einer venösen Parallelschaltung auftritt und foveoläre Reliefformen aufweist. In den Sinus lassen sich in der weniger stark entwickelten Veneninnenwand vermehrt feine, longitudinale, wirbelbildende Strukturen erkennen. Entlang der rechten und linken Oberschenkelvene finden sich in gleicher Höhe verlaufende, parallel geschaltete Seitenäste.

VIII. Zusammenfassende Darstellung einzelner Reliefformen der sklerosierten Venenintima

Bereits bei jungen Erwachsenen erscheint die Innenfläche der retrahierten V. femoralis bzw. V. poplitea nicht ganz glatt, sondern zeigt ein charakteristisches, feines Relief. So tritt bei der von uns angewandten Methode in den klappenfreien Strecken eine feine Längsriffelung auf (Abb. 28). Sie scheint im oberen Bereich des Klappensinus zu beginnen und setzt sich proximal bis in die Höhe des nächstliegenden Klappenpaares fort. Hier weichen die longitudinalen Strukturen von ihrem ursprünglichen Verlauf ab, indem sie unterhalb der Klappenansätze fächerförmig auseinandergehen und diese bogenförmig umgreifen. Die feinen longitudinalen Strukturen stellen offenbar das normale Vorbild des späteren, phlebosklerotischen, longitudinalen Reliefs dar (s. unten).

Eine weitere charakteristische Reliefform wird bei jungen Erwachsenen im Bereich der Klappensinus erkennbar. Hier finden sich bogen- bzw. wirbelartig angeordnete, stärker vorstehende Wülste, die vielfach netzartig zusammenhängen. Bei diesen Wülsten handelt es sich, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, vorwiegend um Bündel der glatten Muskulatur, die einen wesentlichen Bestandteil der Sinuswand darstellen. Ihr stärkeres Hervortreten an den dem Körper entnommenen Venensegmenten ist vermutlich Folge einer Retraktion.

Die mit dem fortschreitenden Alter an Dicke zunehmende Intima bleibt selten vollständig glatt. Viel häufiger kommt es in den Venen älterer Individuen zur Ausbildung verschiedenster Reliefformen, die entweder als eine stär-

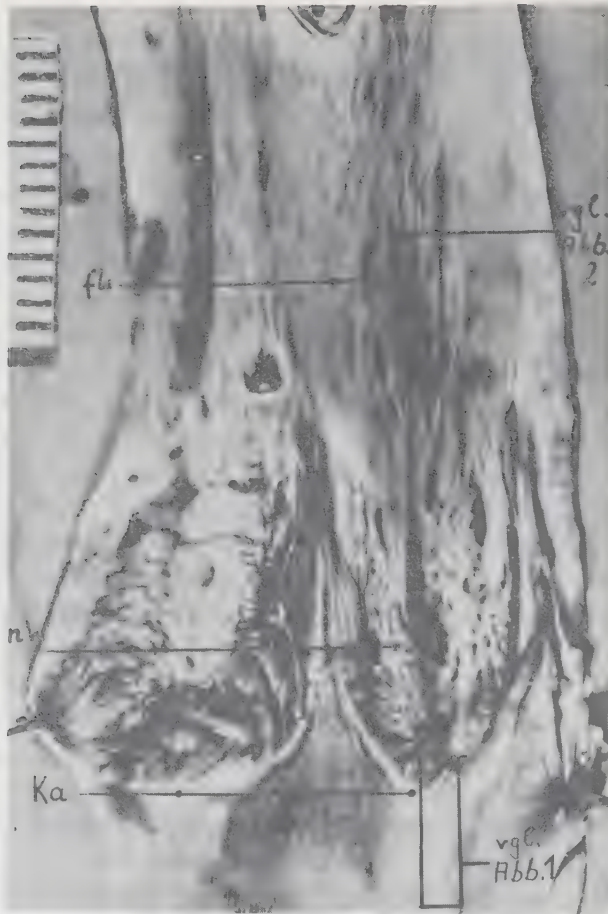


Abb. 28

Proximales Drittel der V. femoralis.

Feine Längsriffelung (fl) in klappenfreien Strecken; unter den Klappenansätzen (Ka) fächerförmig sich ausbreitende, feine, longitudinale Strukturen (normales Relief eines jungen Erwachsenen); bogen- bzw. wirbelartig angeordnete, netzförmig zusammenhängende Wülste (nw) in den Klappensinus.

kere Entwicklung des normalen Intimareliefs erscheinen oder ganz neue Intimastrukturen darstellen.

Bei beginnender Fibrose der Intima findet sich häufig ein longitudinales Relief der Veneninnenwand, bestehend aus längsgerichteten, schmalen, vorstehenden Strukturen (Abb. 6). Dieses Relief geht offenbar aus der feineren longitudinalen Riffelung hervor, die an den retrahierten Venen bereits im jüngeren Alter besteht (s. oben). Ebenso wie beim Jugendlichen entspringen die feineren longitudinalen Strukturen dem oberen Bereich des Klappen sinus, steigen nach proximal zu den nächstliegenden Klappenpaaren auf und laufen dort fächerförmig auseinander. Diese Faserstrukturen bzw. Längsriffel können unterschiedlich erhaben und breit sein, wobei feinere Strukturen mehr in mittleren und proximalen Abschnitten der untersuchten Venenstrecke vorkommen, während gröbere vorwiegend in oder distal des Adduktorenkanals auftreten (Abb. 8).

Feinere, longitudinale Strukturen sieht man nicht selten in Verlängerung der mündenden Äste, wobei die Faserichtung dem einfließenden Blutstrom offenbar entspricht und bei schräg einmündenden Venen erst nach einem zunächst bogenförmigen Verlauf in die Längsrichtung einschwenkt (Abb. 6).

Als eine weitere Verstärkung der vorbestehenden, longitudinalen Strukturen erscheint das gröbere longitudinale Relief (Abb. 8). Die Riffeln bzw. die longitudinal gerichteten Leisten der verdickten Intima sind bei dieser Reliefform wulstiger, dicker. Im Querschnitt der Vene zeigen sie makroskopisch eine deutliche "Berg- und Talstruktur" (Abb. 29). Die erhabenen, longitudinal gerichteten Leisten sind vielfach durch kurze schräg oder quer

verlaufende Erhebungen brückenartig verbunden. Während die feinen, longitudinalen Strukturen der fibrosierten Intima analog der normalen Längsstrukturierung der Veneninnenwand ihren Verlauf an den Klappenansätzen und in den Mündungen der Seitenäste ändern (s. oben), wird der Verlauf der stärker vorstehenden longitudinalen Leisten weniger durch die normalen Strukturen der Veneninnenwand beeinflusst, d. h. sie weichen weder an den Mündungen noch distal der Klappenansätze von ihrem Verlauf ab.

Das gröbere, longitudinale Relief kommt häufiger im Bereich der V. poplitea vor. Es kann die ganze Venenzirkumferenz einnehmen. In den Klappensinus tritt es aber neben den anderen Reliefformen in der ganzen untersuchten Venenstrecke auf.

Eine andere Reliefform, die bei einer fortgeschrittenen Phlebosklerose vorkommt, wird erst bei einer Lupenvergrößerung in allen Einzelheiten deutlich erkennbar. Sie ist ausgezeichnet durch netzförmig zusammenhängende Faserstrukturen, die rundliche Vertiefungen einschließen (Abb. 24 A). An den Rändern gröberer Einsenkungen fließen die Strukturen der verdickten Intima zu kräftigeren, trabekelartigen Strängen zusammen (Abb. 17). Es erscheint daher berechtigt, hierbei von einem netzförmig-trabekulären Relief zu sprechen. Dieses Relief ist häufig so stark zerklüftet, daß netzförmige Strukturen übereinander geschichtet erscheinen (Abb. 17).

Das netzförmig-trabekuläre Relief findet sich hauptsächlich direkt über und unter den Klappen. Häufig kommt es auch in den Sinus vor, wo die Fibrose oftmals weiter fortgeschritten ist, als in den übrigen Venenstrecken.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß auch die Abscheidungsthromben oftmals ihren Ursprung in den Sinus haben.

Bei einer weiteren Formvariante des Reliefs, die wir als foveoläres Relief bezeichnen wollen, lassen sich Grübchen und punktförmige Einsenkungen erkennen, die inmitten von vorstehenden, fast zuckergußartigen, fibrösen Feldern erscheinen (Abb. 9, 10, 11, 12). Die unterschiedlich großen, meist ovalen Dellen stehen vielfach untereinander in Verbindung. Beim Bestreichen mit dem Blut-Tusche-Gemisch sind sie in erhabene, helle Felder wie Kleckse eingestreut.

Diese Reliefform kommt an der Venenwand in verschiedensten Lokalisationen vor (s. unten).

Beim "Elefantenhaut"-ähnlichen Relief sieht man erhabene, fibröse Flächen, die durch tiefe und grobe, zirkulär oder schräg verlaufende Furchen unterbrochen sind. Durch weiter hinzukommende feine, longitudinal gerichtete Einziehungen werden die Felder häufig in kleine, unregelmäßige, rhombenförmige Bezirke unterteilt (Abb. 18).

Man findet dieses Relief vornehmlich im Bereich der Vena poplitea oberhalb von Mündungen größerer Äste, so daß es vermutlich mit besonderen kreislaufmechanischen Belastungen zusammenhängt.

Bevorzugte Lokalisationen einzelner Reliefformen

Die beschriebenen Reliefformen kommen am häufigsten vor und sind am besten ausgeprägt an den Stellen der Veneninnenwand, die zum bevorzugten Sitz der Phlebosklerose werden und an denen die sklerosierte Intima ihre stärkste Schichtdicke erreicht.

So wird das foveoläre Relief in den longitudinal gerichteten, erhabenen Intimawülsten beobachtet, die sich häufig an die Klappenansätze anschließen und nach distal hin auslaufen (Abb. 11, 12 und 16). Bemerkenswert erscheint, daß die Intima in diesem Bereich schon bei jungen Erwachsenen wesentlich stärker entwickelt ist als an den übrigen Sektoren der Venenwand und hier häufig longitudinal geriffelt erscheint (Abb. 28).

Einen weiteren Sitz einer fortgeschrittenen Phlebosklerose und verschiedenster Reliefformen bildet die Venenwand der Klappensinus. Hier findet man häufig als Verstärkung des normal bestehenden inneren Reliefs gröbere, vorstehende Trabekel, die der Sinuswand ein stark zerklüftetes Relief verleihen (Abb. 17). Gleichzeitig bildet hier die sklerosierte Intima oft netzförmige Strukturen, wodurch das charakteristische Bild des netzförmig-trabekulären Reliefs erscheint. Gleiche Reliefformen kommen auch an den Partien der Venenwand vor, an denen nur Rudimente der Klappen erkennbar sind (Abb. 25).

Größere, leistenförmige Intimaverdickungen, die teilweise unterschiedliche Reliefformen zeigen, schließen sich oft an die Klappenkommissuren an und dehnen sich proximal aus. (Abb. 9). Sie treten ferner regelmäßig entlang den beiden Rändern der Anheftungsstelle zur Arterie und zu

parallel geschalteten Venenstämmen auf (Abb. 13). Auch distal und proximal von mündenden Ästen ist die Veneninnenwand häufig verdickt und unterschiedlich strukturiert (Abb. 7, 10).

IX. Mikroskopisches Bild der einzelnen Reliefformen der sklerosierten Intima

Beim longitudinalen Relief erkennt man, daß die vorstehenden Leisten durch stärker entwickelte, breitere Anteile der kollagenen Längsmuskelschicht gebildet werden (Abb. 29). Die Höhe der Leisten wird durch Geflechte feiner elastischer Fasern bestimmt, die im Querschnitt kapfenartig die kollagene Längsmuskelschicht überlagern.

Dort, wo das longitudinale Relief makroskopisch feiner erscheint, sind diese elastischen Geflechte nur spärlich ausgebildet. Die Rillen in der kollagenen Längsmuskelschicht wechseln hier in kürzeren Abständen ab.

An Teilen der Veneninnenwand, die ein foveoläres Relief zeigt, erkennt man mikroskopisch eine erhebliche Verdickung der Intima (Abb. 30), die stellenweise nahezu die Breite der zirkulären Muskelschicht erreicht und diese sogar übertreffen kann. Die Intima setzt sich hier aus kollagenen Geflechten zusammen, die von zahlreichen feinen, elastischen Fasernetzen durchsetzt werden. An einer Stelle kann man zwei übereinander liegende Intimaschichten erkennen, die durch eine stärker ausgebildete, elastische Grenzschicht getrennt werden. Im allgemeinen sind die inneren Intimaschichten ärmer an elastischen Netzwerken als die tieferen Anteile. Die makroskopisch erkenn-

zu Abb. 29

Histologischer Querschnitt aus dem proximalen Drittel der V. poplitea, das makroskopisch ein grobes, longitudinales Relief zeigt (vgl. Abb. 8; 372/69). Die vorstehenden Leisten der verdickten Intima werden bei diesem Relief mikroskopisch durch breitere Anteile (A) der kollagenen Längsmuskelschicht (kL) gebildet. Auf der Höhe der Leisten lagern sich Geflechte feiner elastischer Fasern (eF) auf.

M = zirkuläre Muskelschicht

S.Nr. 372/69

71 J.

zu Abb. 30

Histologischer Querschnitt der inneren Venenwand bei einem foveolären Relief der verdickten Intima unterhalb eines Klappenansatzes aus dem proximalen Drittel der V. femoralis (vgl. Abb. 14; 873/69).

Bei diesem Relief ist die Intima (vI) erheblich verdickt. An einer Stelle kann man zwei übereinander liegende Intimaschichten (Is) erkennen, die durch eine elastische Grenzschicht (eG) getrennt werden. Die das foveoläre Relief bestimmenden Einsenkungen (E) erscheinen im mikroskopischen Schnitt abgeflacht.

kL = kollagene Längsmuskelschicht

M = zirkuläre Muskelschicht

S.Nr. 873/69

84 J.

Abb. 29

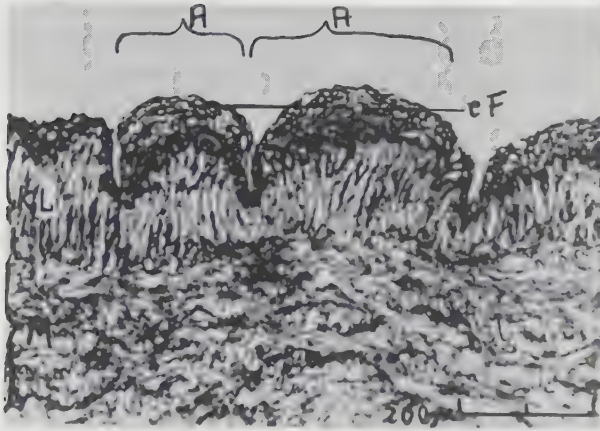
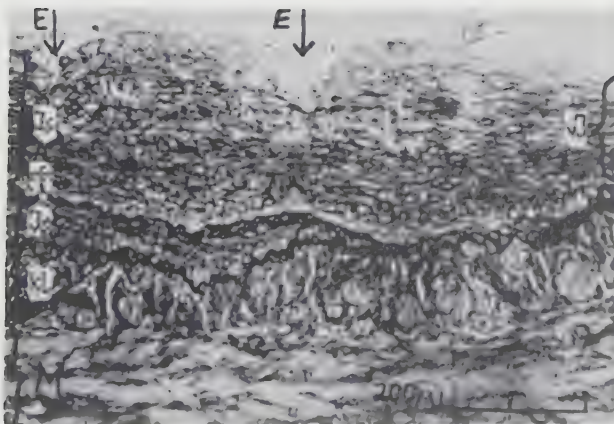


Abb. 30



baren Einsenkungen der Intima, die das foveoläre Relief bestimmen, erscheinen im mikroskopischen Präparat abgeflacht (Abb. 30). Der Grund dieser Einsenkungen wird durch ein lockeres kollagenes Bindegewebe gebildet. Unter der verdickten Intima erkennt man mitunter eine verbreiterte kollagene Längsmuskelschicht.

Wie dargelegt, findet sich das foveoläre Relief häufig auch in der stark sklerosierten Intima unterhalb von Klappenansätzen. Mikroskopisch ist hier die Intima erheblich verdickt und besteht oft aus zwei etwa gleich starken Lagen, die durch eine zusätzliche elastische Grenzschicht voneinander abgesetzt werden (s. o.; Abb. 31). Die äußere Grenze der stark verbreiterten sklerotischen Intima wird durch eine weitere kräftig entwickelte, elastische Grenzschicht gegeben, die der vorgebildeten, membranähnlichen Grenzschicht zwischen Intima und der kollagenen Längsmuskelschicht entspricht. Die letztere ist hier deutlich verbreitert.

In einer weiteren Entfernung vom Klappenansatz, also noch mehr nach distal zu, erkennt man über der verbreiterten kollagenen Längsmuskelschicht zumeist nur noch eine Intimalage (Abb. 32). Diese ist weniger breit als direkt unterhalb eines Klappenansatzes und besteht ausschließlich aus kollagenen Geflechten.

Entsprechend dem netzförmig-trabekulären Relief in den Klappensinus erkennt man im Querschnitt der Venenwand umschriebene, vorstehende Intimaverdickungen, die durch mehr oder weniger tiefe Rillen voneinander abgesetzt werden (Abb. 17). Die Trabekel der verdickten Intima bestehen mikroskopisch aus zahllosen Schichten girlandenartig verlaufender, feiner, elastischer Fasern, die in den kolla-

genreichen, eingesunkenen Teilen zusammenlaufen und dort verankert erscheinen (Abb. 33 und 34). An einigen Stellen erkennt man, daß solche elasticareiche Trabekel auch in tieferen Intimaschichten eingeschlossen sind und durch weitere Intimalagen überlagert werden (Abb. 34).

Dem trabekulären Relief im Bereich von Klappensinus können auch vorwiegend fibröse, aus kollagenen Geflechten bestehende Intimaverdickungen zugrunde liegen. Nur in ihren tieferen Schichten enthalten sie elastische Faserwerke, die nach außen zu in die elastische Grenzschicht der Intima bzw. in die elastischen Geflechte der kollagenreichen Sinuswand übergehen.

Unter der verdickten Intima der Klappensinus erkennt man zumeist die vorgebildete, elastische Grenzschicht, der nach außen zu die von Stelle zu Stelle unterschiedlich stark entwickelte kollagene Längsmuskellage folgt (Abb. 33 und 34). Die zirkuläre Muskulatur der Vene fehlt hier fast (Abb. 34). Die äußere Venenwand wird durch gröbere, kollagene Geflechte gebildet, die schräg verlaufende, glatte Muskelbündel einschließen.

Bei dem "Elefantenhaut"-ähnlichen Relief ist die verdickte Intima von tiefen Furchen durchsetzt, deren Grund nicht selten durch eine kräftige, elastische Schicht gebildet wird. (Abb. 35). Im übrigen besteht die verdickte Intima aus kollagenen Geflechten, die vielfach von elastischen Fasernetzen durchzogen werden. Diese bilden stellenweise dichtere Lagen, die annähernd parallel zu der vorgebildeten, jetzt erheblich verdickten Grenzschicht zwischen der Intima und der zirkulären Venenmuskulatur verlaufen.

zu Abb. 31

Histologischer Längsschnitt der Venenwand beim foveolären Relief distal eines Klappenansatzes (Ka) aus dem proximalen Drittel der V. femoralis (vgl. Abb. 14; 873/69).

Eine erheblich verdickte Intima (vI) ist hier in etwa zwei gleich starken Lagen erkennbar, zwischen denen eine elastische Grenzschrift (eG) eingelagert ist. Diese entspricht der vorgebildeten Grenzschrift (vG) zwischen Intima und kollagener Längsmuskelschicht (kL).
M = zirkuläre Muskelschicht

S.Nr. 873/69

84 J.

zu Abb. 32

Histologischer Längsschnitt der gleichen Vene wie Abbildung 31 weiter distal (vgl. Abb. 14; 873/69). Man erkennt hier nur noch eine Intimalage (I), die ausschließlich aus kollagenen Geflechten besteht.

kL = kollagene Längsmuskelschicht

M = zirkuläre Muskelschicht

S.Nr. 873/69

84 J.

Abb. 31

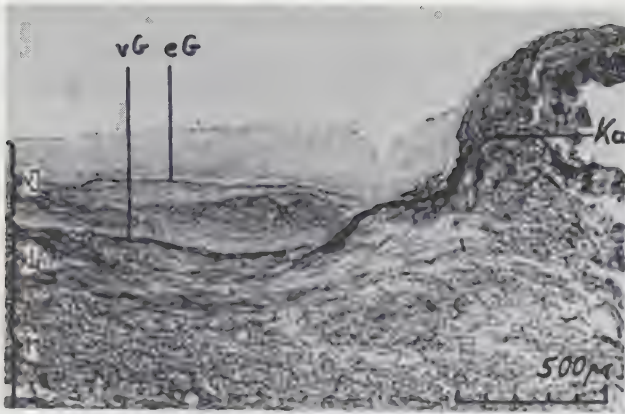
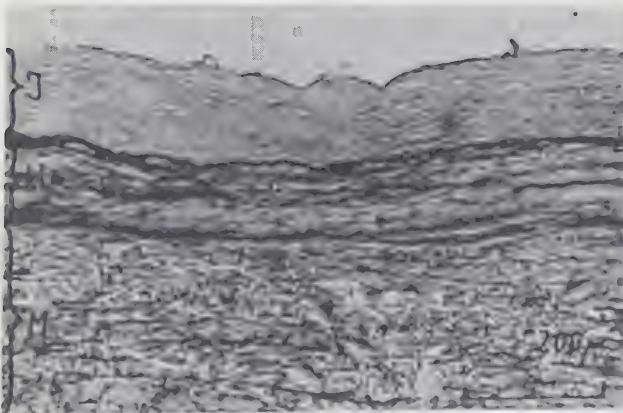


Abb. 32



zu Abb. 33

Beim netzförmig-trabekulären Relief im Klappensinus findet man umschriebene, vorstehende Intimaverdickungen (vI), die durch Rillen (R) voneinander abgesetzt werden.

Histologischer Querschnitt der Venenwand aus dem oberen Bereich eines Klappensinus (mittleres Drittel der V. femoralis; vgl. Abb. 17; 873/69).

kL = kollagene Längsmuskelschicht

M = zirkuläre Muskelschicht

S.Nr. 873/69

84 J.

zu Abb. 34

Histologischer Querschnitt aus dem unteren Bereich desselben Klappensinus wie Abb. 33 (mittleres Drittel der V. femoralis; vgl. Abb. 14; 873/69).

Bei dem netzförmig-trabekulären Relief einer stärker verdickten Intima (vI) bestehen die vorstehenden Trabekel der verdickten Intima aus girlandenartig übereinander gelagerten, elastischen Geflechten (T). Derartige Trabekel können auch in tieferen Intimaschichten eingeschlossen sein (eT). Die rundlichen, makroskopisch erkennbaren Einsenkungen der Intima sind im Präparat als Vertiefungen (V) zwischen den Trabekeln zu sehen.

kL = kollagene Längsmuskelschicht

M = zirkuläre Muskelschicht

S.Nr. 873/69

84 J.

Abb. 33

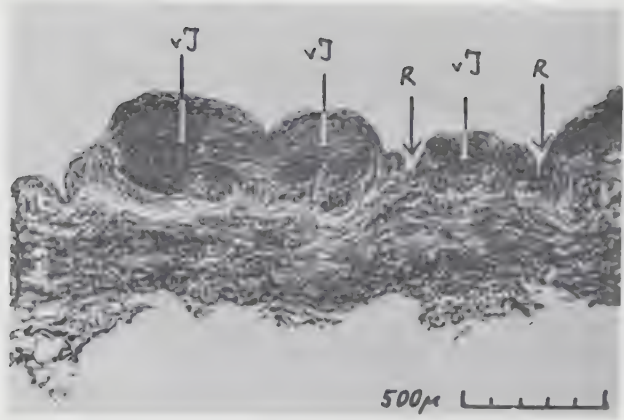
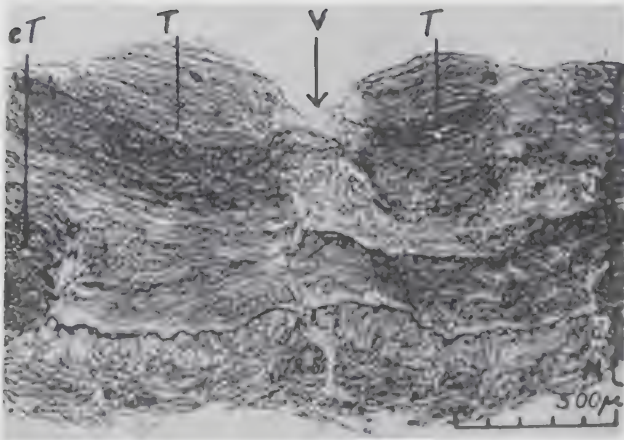


Abb. 34



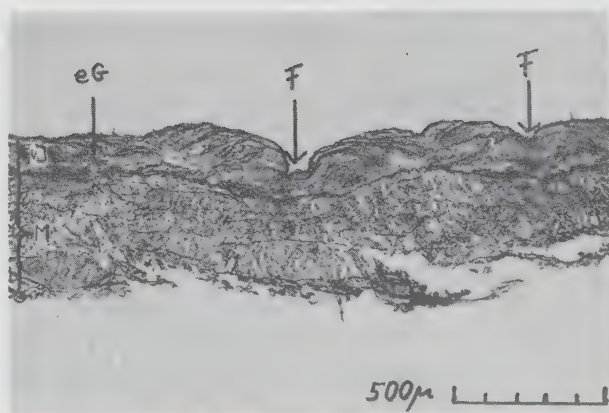


Abb. 35

Beim "Elefantenhaut"-ähnlichen Relief zeigt die verdickte Intima (vl) tiefe Furchen (F).

Histologischer Querschnitt aus dem proximalen Drittel der V. poplitea (vgl. Abb. 18; 873/69).

eG = elastische Grenzschicht

M = zirkuläre Muskelschicht

S.Nr. 873/69

84 J.

X. Vergleich des Intimareliefs an retrahierten
und durch Füllungsdruck entfalteten Venen

In einigen unserer Fälle haben wir das Relief vergleichsweise an einer nicht gedehnten und einer unter einem angemessenen Füllungsdruck fixierten Femoralvene untersucht, um zu prüfen, inwiefern die verschiedenen Reliefstrukturen Retraktionsformen der Innenwand darstellen könnten. Hierzu wurden korrespondierende Venenstrecken der beiden unteren Extremitäten verwendet. Die Darstellung der Methode s. S. 17.

Makroskopischer Befund: Das in der Abbildung 36 wiedergegebene Venensegment aus dem Bereich distal des Adduktorenkanals stammt von einer nicht gedehnten, längs aufgeschnittenen und in Formalin auf einer Korkplatte fixierten Vene. In seiner verdickten Innenwand lassen sich unterschiedlich breite, teilweise längsorientierte, gröbere Riffel erkennen, die sich über die gesamte Venenzirkumferenz erstrecken.

Ein entsprechendes Venensegment, das aus der gleichen Höhe des anderen Oberschenkels stammt, wurde unter annähernd physiologischem Füllungsdruck gedehnt und im gedehnten Zustand mit Formalin fixiert. Erwartungsgemäß ist der Umfang dieses Venensegmentes breiter als der des nicht gedehnten. Trotzdem zeigt die verdickte Intima auch in dem durch den Innendruck entfalteten Segment ein ausgeprägtes Relief, das teilweise durch längsorientierte, gröbere Riffel gebildet wird (Abb. 37).

zu Abb. 36

Ausschnitt von einem nicht gedehnten Venensegment aus dem proximalen Drittel der V. poplitea.

Unterschiedlich breite, teilweise längsorientierte Riffel (lR) über der gesamten Venenzirkumferenz.

S.Nr. 374/70

78 J.

zu Abb. 37

Ausschnitt von einem mit Abb. 36 korrespondierenden Venensegment der anderen unteren Extremität (vgl. Abb. 36).

Verdickte Intima mit sowohl netzförmigen Strukturen (nS) als auch feineren (fR) und gröberen (gR) längsorientierten Riffeln.

S.Nr. 374/70

78 J.

Abb. 36

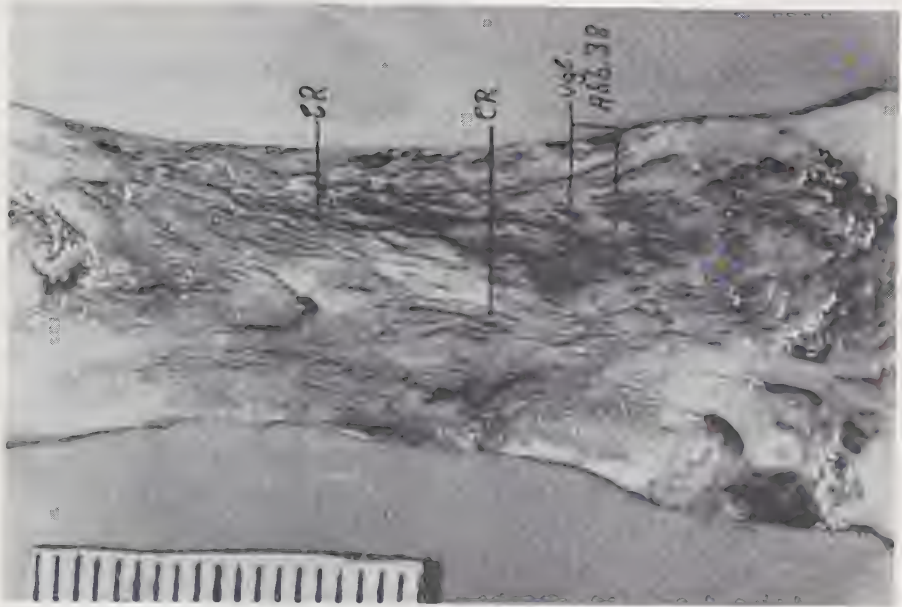
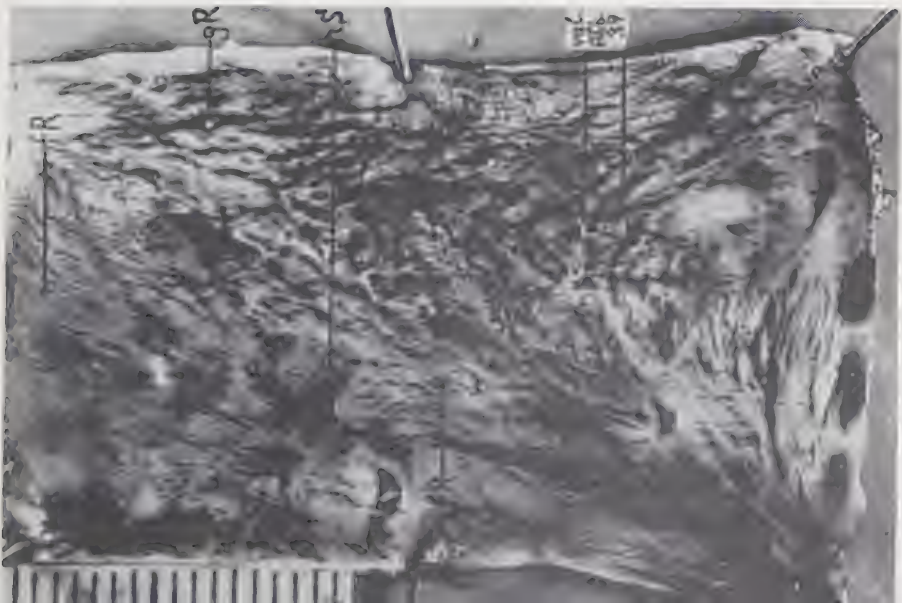


Abb. 37



Mikroskopisches Bild der Querschnitte der gedehnten und nicht gedehnten Vene (Abb. 39 und 38): Beim Vergleich zweier Querschnittpräparate aus den soeben beschriebenen gedehnten und nicht gedehnten Venensegmenten erscheinen die Wand der gedehnten Vene insgesamt dünner und alle drei Wandschichten schmaler. Die Intima ist in beiden Venensegmenten erheblich verdickt, reich an kollagenen Geflechten und ist stellenweise durch eine kräftige elastische Schicht in zwei Lagen unterteilt. Die innere Oberfläche beider Venensegmente ist unregelmäßig gewellt. In der verdickten Intima erkennt man einige tiefe Einschnitte. Eine nennenswerte Abflachung der Unebenheiten der sklerosierten Intima ist nicht zu erkennen.

Somit läßt sich auch mikroskopisch keine Abglättung des Intimareliefs durch Innendruck erkennen. Es ist also festzustellen, daß die oben beschriebenen Reliefformen keine Retraktionsprodukte darstellen und offenbar in gleicher Ausprägung auch intravital bestehen.

XI. Beziehungen zwischen Relief und Verkalkung

In dem Venensegment, dessen Intima in der gesamten Zirkumferenz das netzförmig-trabekuläre Relief zeigt (Abb. 24 A), erkennt man distal der Ansätze des oberen Klappenpaares größere, runde bis ovale, verwaschen erscheinende Einziehungen, die sich auf der rechten Seite bis in den Bereich eines mündenden Seitenastes erstrecken. Vergleicht man diese Strukturen vor und nach der Kossa-Reaktion, die eine schwarze Färbung der verkalkten Venenwandbezirke bewirkt, so läßt sich feststellen, daß die verwaschenen Bereiche genau denen der Verkalkung entsprechen (Abb. 24 B).

Auch in Höhe des Adduktorenkanals derselben Vene ist das netzförmig-trabekuläre Relief in den kalkhaltigen Venenwandbezirken von größeren, runden bis ovalen Einziehungen durchbrochen und verwaschen (Abb. 26 B und 26 C).

An einer dritten Stelle derselben Vene erscheint das Relief der Innenwand über und dicht neben den größeren, schon makroskopisch sichtbaren und etwas eingesunkenen Kalkplatten abgeflacht. In den daran angrenzenden Gebieten, die eine weniger dichte Verkalkung aufweisen, lassen sich wieder rundliche Einsenkungen erkennen, die sich nur wenig von den Strukturen des netzförmig-trabekulären Reliefs der nicht verkalkten Venenintima unterscheiden (Abb. 27 A und 27 B).

Bei einem Vergleich der Abbildungen 21 A bis C einer anderen Vene entsprechen den verkalkten Venenwandbezirken etwas gröbere Einziehungen der Innenwand als in der übrigen, benachbarten Intima, die ein netzförmig-trabekuläres Relief zeigt. Diese Einsenkungen sind in der Längsrichtung aneinandergereiht und bilden zwei Streifen. Der eine Streifen verläuft an der rechten Venenwand, der andere von der mittleren Kommissur des oberen Klappenpaares zur linken Kommissur des unteren.

Oberhalb eines weiteren Klappenpaares derselben Vene erscheint dagegen das netzförmig-trabekuläre Relief nicht durch auffällige größere Einsenkungen verändert (Abb. 22), obwohl sich in diesem Bereich nachweislich Verkalkungen zeigen.

Zusammenfassend kann man sagen: Die Kalkablagerung findet sich bei verschiedensten Reliefformen der sklerosier-

zu Abb. 38

Histologischer Querschnitt einer nicht gedehnten V. poplitea (vgl. Abb. 36; 374/70).

Eine stark verdickte (vI), stellenweise elasticareiche Intima(eI) zeigt mehrere Einziehungen (E) und dadurch eine unregelmäßig gewellte Oberfläche. Die kollagene Längsmuskelschicht (kL) ist entsprechend der besonders stark verbreiteteren Intima dünn (dkL), bei schmaleren Intimalagen dagegen kräftiger (kkL) entwickelt.

M = zirkuläre Muskelschicht

S.Nr. 374/70

78 J.

zu Abb. 39

Histologischer Querschnitt aus einem gedehnten, mit Abb. 38 korrespondierenden Venensegment der anderen unteren Extremität (vgl. Abb. 37; 374/70).

Die verdickte Intima (vI) ist ebenso wie an dem nicht gedehnten Segment unregelmäßig gewellt und zeigt einige tiefere Einschnitte (E). Sie schließt stellenweise mehrere elastische Schichten (eS) ein. Die kollagene Längsmuskelschicht (kL) variiert ihre Stärke und ist bei dünneren Intimalagen (dkL) kräftiger entwickelt (vgl. hierzu Abb. 38).

M = zirkuläre Muskelschicht

S.Nr. 374/70

78 J.

Abb. 38

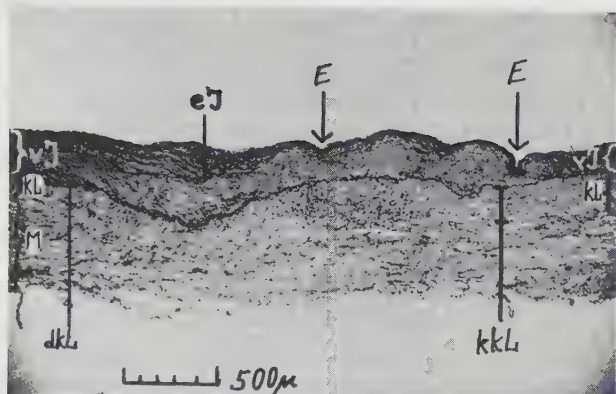
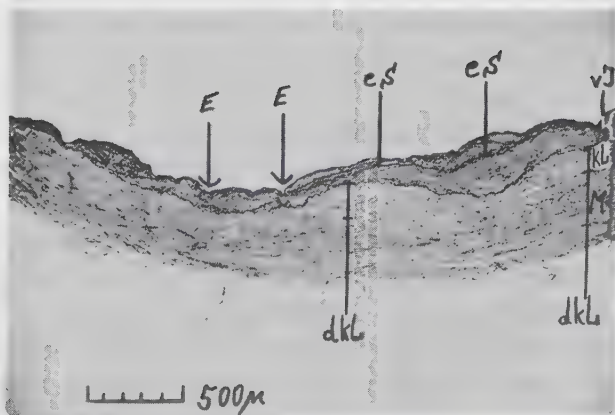


Abb. 39



ten Intima. Häufiger tritt sie jedoch offenbar bei dem netzförmig-trabekulären Relief zutage, das bei fortgeschrittener Phlebosklerose vorliegt. Eine wesentliche Abwandlung der Reliefform findet bei hinzukommender Verkalkung nicht statt. Wir konnten also bei unseren Untersuchungen keine gesicherte Beziehung zwischen Relief und Verkalkung herleiten. Nur bei gröberen Kalkplatten ist eine deutliche Abglättung der Veneninnenwand zu erkennen (Abb. 27 A und B).

XII. Diskussion

Einige Erscheinungsformen der Phlebosklerose und ihre Beziehung zu den wachstums- und altersgebundenen Veränderungen der Venenwand wurden bereits durch frühere Untersuchungen erfaßt (Lit. Back Nr. 1, Benda Nr. 2, Husten Nr. 9, Kaya Nr. 10, Sack Nr. 23, Schilling Nr. 25, Sindoni u. Aragona Nr. 27). Dennoch bleibt die Morphologie, das Ausmaß und die Häufigkeit der phlebosklerotischen Veränderungen, wie sie an den größeren peripheren Venenstämmen mit dem fortschreitenden Alter zustande kommen, noch wenig bekannt. In dem Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie von E. Kaufmann (1955) weist Staemmler (Nr. 28) beispielsweise darauf hin, daß in der Venenwand die Stoffwechselstörungen, die zu den sklerotischen Wandveränderungen führen, gegenüber den Arterien nur eine sehr geringe Rolle spielen. Mit dem fortschreitenden Alter stelle sich an den Venen eine "senile Atrophie" ihrer Wandungen ein, wobei die schwindende muskuläre Media durch Bindegewebe ersetzt wird. Dies sei mit "leichten Intima-Verdickungen" verbunden, die als senile Phlebosklerose hingestellt werden (S. 337/338).

Stärkere Phlebosklerosen kommen nach Angaben des Schrifttums nur in der Pfortader bei Lebercirrhosen (Lit. Hort Nr. 8, Moschcowitz Nr. 19, Simmonds Nr. 26) und in der Milzvene beim Pfortaderverschluß vor und werden durch einen höheren Venendruck verursacht. Auch in den übrigen Venen sollen stärkere sklerotische Wandveränderungen, insbesondere die Intimasklerosen, nur bei dauernden Steigerungen des intravenösen Druckes entstehen, wie sie bei chronischer Rechtsinsuffizienz zustande kommen (Moschcowitz Nr. 20, Hort Nr. 7). Größere fibröse Intimaplaques, verbunden mit Kalkinkrustation wurden früher nur in dem distalen Abschnitt der unteren Hohlvene beobachtet, die dem Gegendruck benachbarter harter Gewebsanteile bzw. den besonderen kreislaufdynamischen Belastungen ausgesetzt sein soll (Schilling Nr. 25, Geiringer Nr. 6). Demgegenüber konnte vor kurzem gezeigt werden, daß im fortgeschrittenen Alter Kalkinkrustationen mit Ausbildung gröberer Kalkplatten häufig in dem femoro-poplitealen Venensegment vorkommen und dort in einer engen Beziehung zu phlebosklerotischen Veränderungen stehen (Back Nr. 1, Meyer et al. Nr. 18). Dies veranlaßte uns, die sklerotischen Intimaveränderungen im gleichen Venensegment genauer zu untersuchen (Meyer, Stelzig Nr. 17). Mit einer einfachen Methode gelang es uns, die Ausdehnung und die einzelnen vorhin dargestellten (s. S. 40) Erscheinungsformen der hier vorkommenden Endophlebosklerose darzustellen und ihre Prädislokationsorte genauer zu erfassen. Hierbei zeigte sich, daß die sklerotischen Intimaveränderungen nicht nur im Bereich von Mündungen der Seitenäste und entlang der Kontaktfläche mit der begleitenden Arterie vorkommen (Lev und Saphir Nr. 14 und 15). In einem viel stärkeren Ausmaß treten sie unterhalb von Klappenansätzen und insbesondere im Bereich vom Klappensinus auf. Eine besondere

Bedeutung kommt offenbar der stärkeren Entwicklung der Phlebosklerose in den Klappensinus zu, da erfahrungsgemäß die Venenthrombosen, darunter auch die sogenannten Fernvenenthrombosen in den Klappensinus ihren Ursprung nehmen. Die Feststellung, wonach "häufig, z. B. gerade bei den blanden Fernvenenthrombosen kein morphologisches Substrat in der Blutgefäßwand als Ursache der Thrombose nachweisbar ist" (Sandritter u. Beneke S. 509, Nr. 24) dürfte somit, zumindest für die Thrombosen, wie sie im femoro-poplitealen Segment bei älteren Individuen entstehen, nicht zutreffen. Es erscheint sehr wohl denkbar, daß an der durch die sklerotischen Veränderungen verformten und stark zerklüfteten Venenintima der Sinus oder anderer Partien der verformten Veneninnenwand die Agglutination von Blutplättchen gegebenenfalls eher beginnen kann als an einer bis dahin wenig veränderten Intima. Die Besonderheiten der Blutströmung in den Sinus könnten das Anwachsen der einmal entstandenen Plättchenagglutinate begünstigen und auf diesem Wege auch die weitere Entwicklung von Thromben fördern. Es kann daher angenommen werden, daß die sklerotischen Intimaveränderungen in dem Klappensinus ein morphologisches Substrat darstellen, das gegebenenfalls als ein wesentlicher lokaler Faktor der Venenthrombose in Frage kommt.

Die näheren Ursachen der Phlebosklerose im femoro-poplitealen Segment bleiben unbekannt. Ein höherer hydrostatischer Druck in den Venen der unteren Extremität könnte begünstigend wirken, insbesondere bei insuffizienten Venenklappen. An wenigen Venensegmenten, die wir unter einem annähernd physiologischen Füllungsdruck aufgefüllt und fixiert haben, konnten wir uns aber überzeugen, daß auch bei ausgeprägten phlebosklerotischen Veränderungen die Klappen sich voll schließen und somit sogar an

den dem Körper entnommenen und freipräparierten Strecken ihre Verschlufsfähigkeit beibehalten. Es ist daher nicht anzunehmen, daß der intravenöse Druck mit dem Alter wesentlich zunimmt und zu einer wesentlichen Ursache der Phlebosklerose wird, zumal der Abstand zwischen den Venenklappen nicht allzu groß ist und die Venenwand auch in der distalen Strecke des femoro-poplitealen Segments nicht dem hydrostatischen Druck der gesamten Blutsäule des Venenstammes ausgesetzt werden kann. - Dagegen könnte der Altersektasie der Venen eine gewisse Bedeutung zukommen, da sie auch ohne Drucksteigerung zu einer höheren Tangentialspannung der Gefäßwand führt. Die sich daraus ergebende höhere mechanische (statische) Wandbeanspruchung könnte zu einer fortschreitenden "Abnützung" der normalen Venenwandstrukturen führen und auf diesem Wege Umbauvorgänge mit sklerotischen Intimaverdickungen verursachen.

XIII. Zusammenfassung

1. Die Besonderheiten des Intimareliefs bei Phlebosklerose wurden an der Vena femoralis und poplitea in 25 Sektionsfällen untersucht. Die Venen stammten von Verstorbenen im Alter zwischen 60 und 89 Jahren. Zu Vergleichszwecken wurde ferner das gleiche Venensegment eines 18- und 26jährigen entnommen.
2. Das Relief stellten wir nach vorausgegangener Fixation in 4%igem Formaldehyd durch Auftragen eines Blut-Tusche-Gemisches dar und dokumentierten es photographisch.
3. Es ergab sich, daß die sklerosierte, verdickte Venenintima nur selten eine glatte Oberfläche zeigt und zu-

meist ein mehr oder weniger differenziertes Relief aufweist. Hierbei lassen sich folgende Reliefformen unterscheiden:

Mit beginnender Fibrose der Intima tritt zunächst ein feines longitudinales Relief auf. Bei einer zunehmend stärkeren Verdickung der Intima wird ein grobes longitudinales Relief erkennbar. Häufig bildet die verdickte Intima zuckergußartig erhabene, hell erscheinende Felder, die von Grübchen und punktförmigen Einsenkungen durchsetzt sind. Dieses Relief bezeichnen wir als foveolär. Bei einer fortgeschrittenen Fibrose zeigt die Veneninnenwand häufig ein netzförmig-trabekuläres, mitunter ein "Elefantenhaut-ähnliches Relief.

4. Das feine longitudinale Relief kommt vorwiegend im proximalen Abschnitt der V. femoralis vor, wo die sklerotischen Intimaverdickungen gewöhnlich weniger stark ausgeprägt sind als in den weiter distal gelegenen Abschnitten. Das grobe longitudinale Relief findet sich vornehmlich im Bereich der V. poplitea. Es tritt ferner neben anderen Reliefformen auch in den Klappensinus der gesamten Venenstrecken zutage. Das foveoläre Relief erscheint vorwiegend unmittelbar proximal und distal von Venenklappen sowie an den Rändern der Kontaktfläche mit der Arterie oder einer parallel geschalteten Vene. Das netzförmig-trabekuläre Relief wird ebenso wie das foveoläre in Klappennähe erkennbar. Häufig kommt es auch in den Sinus vor, wo die Fibrose oftmals weiter fortgeschritten ist als in den übrigen Venenstrecken. Die seltenere Form des "Elefantenhaut"-ähnlichen Reliefs erkennt man an der Innenwand der V. poplitea, und zwar über größeren Mündungen.

5. Histologisch liegt bei den festgestellten Reliefformen eine unterschiedlich starke Fibrose der Intima vor. Beim feineren longitudinalen Relief können die vorstehenden Leisten allein durch breitere Anteile der kollagenen Längsmuskelschicht gebildet werden. Zumeist aber wird die Höhe der Leisten darüber hinaus durch kappenartig aufsitzende Geflechte elastischer Fasern bestimmt, die dann dem Intimarelief im Querschnitt eine "Berg- und Talstruktur" geben. Eine erhebliche Verdickung der Intima findet sich beim foveolären Relief. Die kollagenen Geflechte zeigen flache Einsenkungen, die den Grübchen entsprechen. Beim netzförmig-trabekulären Relief bildet die insgesamt erheblich verbreiterte Intima umschriebene, elasticareiche, vorstehende Verdickungen, die durch mehr oder weniger ausgebildete Rillen voneinander abgesetzt werden. Beim "Elefantenhaut"-ähnlichen Relief ist die verdickte Intima von tiefen Furchen durchsetzt, deren Grund nicht selten durch eine kräftige, elastische Grenzschicht gebildet wird.

6. Zur Klärung der Frage, inwiefern die festgestellten Reliefformen (s. Punkt 3.) durch die Retraktion der Venenwand mitbedingt sein könnten, wurden in einigen Fällen Venensegmente unter annähernd physiologischem Druck fixiert und mit den retrahierten Venen der anderen Extremität verglichen. Hierbei ergaben sich zwischen dem Relief der nicht gedehnten und gedehnten Venen keine wesentlichen Unterschiede. Die erkannten Reliefformen stellen somit keine Retraktionsprodukte dar. Daher ist anzunehmen, daß sie auch intravital bestehen.

7. Beim netzförmig-trabekulären Relief fanden sich häufig stärkere Kalkablagerungen in der Intima. Um die Beziehung zwischen Intimarelief und Verkalkung zu prüfen, wurde das Relief vor und nach makroskopischer Kalkdarstellung verglichen. Eine gesicherte Beziehung zwischen Relief und Verkalkung ergab sich hierbei nicht. Nur bei größeren Kalkplatten ist eine deutliche Abglättung der Veneninnenwand zu erkennen.

XIV. Literaturverzeichnis

1. Back, H.: Makroskopische Darstellung der Calcinose in den Venen alternder Menschen,
Med. Diss., Mainz, 1970
2. Benda, C.: Venen, In: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie, Hrsg. v. F. Henke, O. Lubarsch, 2. Bd., Berlin 1924, S. 787 - 932
3. Benninghoff, A.: Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 2. Bd., 7. Auf., München, Berlin 1964
4. Benninghoff, A.: Blutgefäße und Herz, In: Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen, Hrsg. v. W. v. Möllendorff, Band 6,1, Berlin 1930, S. 1 - 232
5. Fick, W.: Kreislaufwirkung arteriovenöser Aneurysmen, Dtsch.Zschr.Chir. 240, 113 - 172, (1933)
6. Geiringer, E.: Venous atheroma, Arch. Path. 48, 410 - 420, (1949)
7. Hort, W.: Untersuchungen über die Lebenswandlungen der unteren Hohlvene und ihre Veränderungen unter pathologischen Kreislaufverhältnissen, Virchows Arch.path.Anat. 336, 165 - 193, (1962)
8. Hort, W.: Untersuchungen über die Lebenswandlungen der Pfortader und Milzvene und ihre Veränderung bei portaler Hypertonie, Virchows Arch. path. Anat. 336, 194 - 208, (1962)

9. Husten, K.: Anatomische und histologische Untersuchungen
über Weite und Wand der Hohlvenen unter
physiologischen und pathologischen Kreislauf-
bedingungen,
Veröff. Kriegs-Konstit.path. 4, Heft 16,
S. 1 - 84, (1926)
10. Kaya, R.: Über die Phlebosklerose, Virchows Arch.path.
Anat. 189, 466 - 512, (1907)
11. Kügelgen, A. v.: Über den Wandbau der großen Venen,
Morph. Jb. 91, 447 - 482, (1951)
12. Kügelgen, A. v.: Über das Verhältnis von Ringmuskulatur
und Innendruck in menschlichen großen Venen,
Zschr.Zellforsch. 43, 168 - 183, (1955)
13. Lev, M. u. Saphir, O.: Endophlebohypertrophy and
phleboscclerosis. I. The popliteal vein.
Arch. Path. 51, 154 - 178, (1951)
14. Lev, M. u. Saphir, O.: Endophlebohypertrophy and
phleboscclerosis. II. The external and
common iliac veins.
Amer. J. Path. 28, 401 - 411, (1952)
15. Lobstein, J.F.: Lehrbuch der pathologischen Anatomie,
Stuttgart, 1835
16. Meyer, W.W. u. Kliebsch, N.: Über das Vorkommen von
elastisch-muskulösen Systemen in den Venen
der Menschen,
Zschr.Zellforsch. 62, 504 - 513, (1964)
17. Meyer, W.W. u. Stelzig, H.H.: Calcification patterns of
the internal elastic membrane,
Calc. Tiss. Res. 3, 266 - 273, (1969)

18. Meyer, W.W., Stelzig, H.H. u. Back, H.:
Morphologie und Häufigkeit der Calcinose
in den Beinvenen alternder Menschen,
Virchows Arch. Abt. A path. Anat. 348,
155 - 163, (1969)
19. Moschcowitz, E.: Phleboscclerosis of the portal vein,
Arch. Path. 68, 180 - 184, (1959)
20. Moschcowitz, E.: The pathogenesis of phleboscclerosis,
its relation to arteriosclerosis. III.
Phleboscclerosis of the inferior vena cava.
Ann. Int. Med. 52, 1236 - 1245, (1960)
21. Pernkopf, E.: Atlas der topographischen und angewand-
ten Anatomie des Menschen, 2. Bd.,
München, Berlin 1964
22. Rauber-Kopsch: Lehrbuch und Atlas der Anatomie des
Menschen, 1. Bd., 19. Aufl.,
Stuttgart 1955
23. Sack, E.: Über Phlebosklerose und ihre Beziehungen
zur Arteriosklerose, Virchows Arch. path.
Anat. 112, 403 - 448, (1888)
24. Sandritter, W. u. Beneke, G.: Thrombose, In: Lehrbuch
der speziellen pathologischen Anatomie,
Begr. v. E. Kaufmann, Hrsg. v. M. Staemmler,
1. Ergänzungsband, 1
Berlin 1969, S. 465 - 590
25. Schilling, W.: Über Phlebosklerose, ihre Entstehungs-
weise und Ursachen. Virchows Arch. path.
Anat. 262, 658 - 680, (1926)

26. Simmonds, M.: Über Pfortadersklerose. Virchows Arch. path. Anat. 207, 360 - 373, (1912)
27. Sindoni, M. u. Aragona, P.: Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung und des Alterns der Venen, Ref. in Zbl.allg.Path. 70, 399, (1938)
28. Staemmler, M.: Die Kreislauforgane, In: Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie, Begr. v. E. Kaufmann, Hrsg. v. M. Staemmler, Bd. 1,1, Berlin 1955, S. 1 - 380
29. Stein et al.: Intimal sclerosis in human veins. Arch. Path. 81, 548 - 551, (1966)

Mein herzlicher Dank gilt meinem Doktorvater und Lehrer

Herrn Prof. Dr. med. W. W. Meyer,

dessen freundlicher Unterstützung ich diese Arbeit zu
verdanken habe.

Ganz besonders danke ich

Herrn Prof. Dr. med. H. Breät,

Direktor des Pathologischen Instituts der Johannes
Gutenberg-Universität Mainz, daß er mir die Gelegenheit
gab, in seinem Institut meine Doktorarbeit fertigzu-
stellen.

Lebenslauf

Ich, Klaus-Rainer Stegmayer, wurde am 4. September 1946 als zweites von drei Kindern der Eheleute Dr. med. dent. Hans Stegmayer und Anneliese Stegmayer, geborene Haas, in Bad Kreuznach geboren.

An Ostern 1953 wurde ich in eine Volksschule in Bad Kreuznach eingeschult. Nach vierjährigem Grundschulbesuch kam ich Ostern 1957 auf den altsprachlichen Zweig des Staatlichen Gymnasiums in Bad Kreuznach, an dem ich am 17. Februar 1966 die Reifeprüfung ablegte.

Im Sommersemester 1966 begann ich das Studium der Zahnheilkunde an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz. Im Frühjahr 1967 bestand ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung. Drei Semester später legte ich im Herbst 1968 die zahnärztliche Vorprüfung ab. Seit Frühjahr 1971 befinde ich mich nach Absolvierung von fünf klinischen Semestern im zahnärztlichen Staatsexamen.

